

# Einfluß der Terminkosten auf die optimale Dauer der Zuckerrübenenernte aus Sicht einer Rodegemeinschaft

W. Schneeberger und F. J. Bär

## Influence of timeliness costs on the optimal length of the sugar-beet harvesting period from the viewpoint of cooperating farmers

### 1. Problemstellung

Die Wirtschaftlichkeit des Zuckerrübenanbaus wird von den Kosten für das Roden beeinflusst. Diese Kosten werden wesentlich vom Ernteverfahren und von der jährlichen Rodefläche bestimmt. Je länger die Ernteperiode gewählt wird, desto mehr Fläche kann geerntet werden, die fixen Maschinenkosten je ha sinken. Die Konsequenz einer Verlängerung der Ernteperiode ist eine stärkere Abweichung vom höchstmöglichen Zuckerertrag, wodurch eine Verringerung des Erlöses je ha Rüben bedingt ist. Entscheidungen über die Kapazität bzw. Rodeflächen der von Landwirten und Rodegemeinschaften eingesetzten Erntemaschinen sind unter Berücksichtigung dieser Erlösminderung zu treffen.

Die Erlösminderung wird als Terminkosten bezeichnet. Die Terminkosten und die Maschinenkosten ergeben die Verfahrenskosten (vgl. HEIBENHUBER et al., 1984, 1004 bzw. 1006). Die Berechnung der Terminkosten erfordert

die Kenntnis des Rübenertrags je ha bzw. des Zuckergehalts der Rüben in Abhängigkeit vom Rodetermin, d. h. es muß der Verlauf des Rübenertrags und des Zuckergehalts in der erwogenen Ernteperiode bekannt sein. Die Schätzung von Ertragsverlaufsfunktionen war Gegenstand des ersten Teils der vorliegenden Arbeit. Dazu wurden die Ertragsdaten der Landwirte in einer Rodegemeinschaft in den Jahren 1993 bis 1995 erhoben und ausgewertet.

Für die Ableitung von Ertragsverlaufsfunktionen werden unter Praxisbedingungen gewonnene Ertragsdaten benötigt, damit der von der Zuckerfabrik bezahlte Ertrag in die Berechnungen eingeht. Solche Daten liegen in Österreich nicht vor. Es gibt nur Ertragsdaten händischer Zeitstufenernteten von Ende August bis zur letzten Oktoberwoche (Rodeprotokolle der AGRANA Zucker-Ges.m.b.H.). Die österreichische Erntekampagne dauert in der Regel länger, über die Ertragsdifferenz zwischen händischer und maschineller Ernte in Abhängigkeit vom Erntetermin gibt es keine Daten.

### Summary

The profitability of sugar-beet production is influenced by the costs of harvesting. Sugar-beet producers therefore should be concerned about the length of the harvesting period. Decisions on this matter require knowledge about the machinery costs and the loss in the revenue due to expanding the harvesting period (timeliness costs). To calculate the timeliness costs the sugar-beet yield per hectare and the sugar content of the beet according to the harvest time must be known.

A feasible way to gather data concerning the sugar-beet yield per hectare and the sugar content of the beet according to the harvesting date at reasonable costs has been considered in collecting yield data from farmers operating beet harvesting machines in joint ownership. The yield data of three years were used to estimate functions which describe the development of sugar-beet yield and the sugar content respectively during the harvest season. The yield and sugar content functions were used to derive a revenue function which was the base to calculate the timeliness costs for B-, C1- and C2-sugar-beets. The timeliness costs were incorporated in a cost model to determine the optimal length of the harvesting period for a six rows harvesting machine. The results show that the optimal length of season is determined mainly by the price of sugar beet (B- or C-beet). The optimal length of the harvesting period calculated for the conditions assumed is 41 days for B-beets and 45 days for C-beets respectively.

**Key words:** sugar beet, timeliness costs, cost for sugar beet harvesting.

### Zusammenfassung

Die Wirtschaftlichkeit des Zuckerrübenanbaus wird von den Kosten des Rodens beeinflusst. Daher stellt sich für Rübenanbauer die Frage nach einer kostengünstigen Ernteperiode. Diesbezügliche Entscheidungen bedürfen nicht nur der Kenntnis der Maschinenkosten in Abhängigkeit von der Erntefläche, sondern auch der Kenntnis der Erlösschmälerung bei einer Verlängerung der Ernteperiode durch die Abweichung vom optimalen Erntetermin. Für die Ermittlung dieser Erlösschmälerung, als Terminkosten bezeichnet, muß der Verlauf des Zuckerrübenanbaus je ha und des Zuckergehalts der Rüben in Abhängigkeit vom Rodetermin bekannt sein.

Eine kostengünstige Möglichkeit, Daten über den Verlauf des Rübenanbaus und des Zuckergehalts in der gesamten Ernteperiode zu bekommen, wurde in der Erhebung der Ernteergebnisse in einer Rodegemeinschaft mit relativ einheitlichen natürlichen Voraussetzungen für den Rübenanbau gesehen. Auf Basis dieser Ertragsdaten von drei Jahren wurden Ertragsverlaufs- bzw. Zuckergehaltsverlaufs-funktionen mit Hilfe der Methode der kleinsten Quadrate geschätzt und Erlösverlaufs-funktionen für B-, C1- und C2-Rüben abgeleitet. Die Erlösverlaufs-funktionen bildeten die Grundlage für die Berechnung der Terminkosten. Anschließend wurde für eine selbstfahrende sechsreihige Rüben-erntemaschine auf Basis der Ertragsverlaufs-funktion die optimale Ernteperiode aus der Sicht der Rübenanbauer bei gleichzeitiger Berücksichtigung der Maschinenkosten und der Terminkosten bestimmt. Die optimale Ernteperiode wird primär von der Lieferrechtserfüllung beeinflusst, sie errechnete sich für B-Rüben mit 41 Tagen (rund 260 ha), für C-Rüben mit 45 Tagen (rund 290 ha).

**Schlagerworte:** Zuckerrüben, Terminkosten, Verfahrenskosten.

Eine kostengünstige Möglichkeit, über den Ertragsverlauf in der gesamten Ernteperiode brauchbare Ertragsdaten für eine ökonomische Auswertung zu bekommen, wurde in der Zusammenführung der Rübenabrechnungen der Landwirte und der Aufzeichnungen einer Rodegemeinschaft über die geernteten Flächen gesehen (diese Flächenangaben unterliegen bei der Abrechnung mit dem Maschinenring einer genauen Kontrolle durch die Landwirte). Nach Aussage des Geschäftsführers wird bei der Erstellung des Rodeplans bei der Festlegung des Erntetermins für die einzelnen Schläge nicht auf deren Ertragskraft geachtet. Die Ertragsdaten dieser Rodegemeinschaft sollten daher in dieser Hinsicht keiner systematischen Verzerrung unterliegen. Es werden im zweiten Teil die Termin- bzw. Verfahrenskosten für einen selbstfahrenden sechsreihigen Bunkerköpfröder in Abhängigkeit von der pro Jahr geernteten Rübenfläche auf Basis der Daten der Rodegemeinschaft ermittelt.

## 2. Untersuchungsgebiet

Die Ertragsdaten stammen von den Landwirten der Rodegemeinschaft Eferding. Das Untersuchungsgebiet liegt im oberösterreichischen Alpenvorland, westlich von Linz. In diesem Gebiet sind überwiegend Parabraunerden anzutreffen. Die Seehöhe beträgt rund 300 m. Die natürlichen Standortverhältnisse für den Rübenanbau werden von

Fachleuten in diesem Rübenanbaugesamt als relativ einheitlich eingeschätzt.

Die durchschnittliche Jahresniederschlagsmenge beläuft sich von 1961 bis 1990 auf 750 mm. In den drei Jahren, von denen die Ertragsdaten stammen, gab es 720, 713 bzw. 869 mm Niederschlag. Das Jahresmittel der Lufttemperatur liegt laut Wetterstation Linz/Hörsching im Durchschnitt von 1961 bis 1990 bei + 8,8° C. Abbildung 1 zeigt die Niederschlagsmenge und Lufttemperatur nach Monaten von 1993 bis 1995 in der im Untersuchungsgebiet gelegenen Wetterstation Linz/Hörsching der Zentralanstalt für Me-

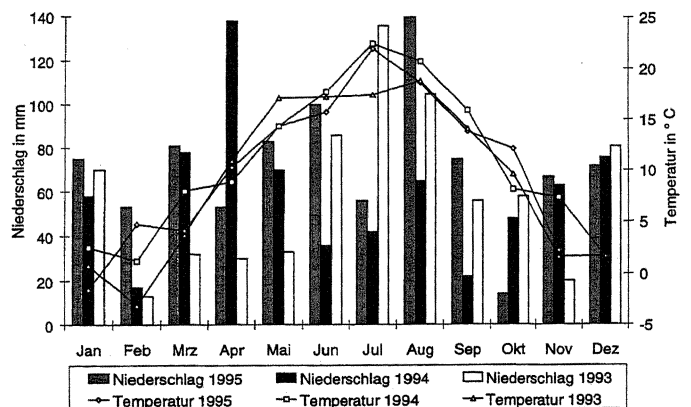


Abbildung 1: Monatsmittel der Lufttemperatur und Niederschlagsmenge im Untersuchungsgebiet von 1993 bis 1995

Figure 1: Monthly temperature and precipitation in the study area 1993 to 1995

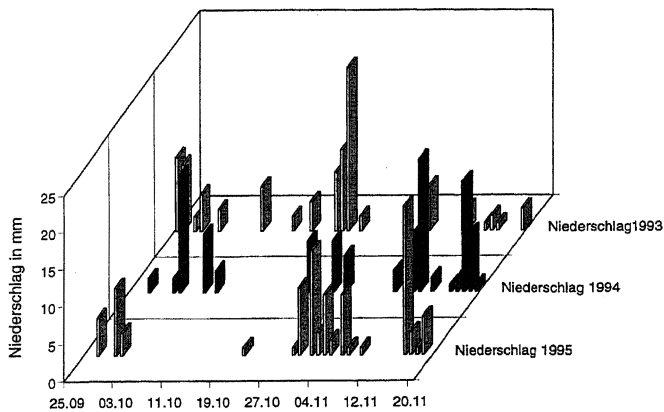


Abbildung 2: Niederschlagsverteilung während der Ernteperiode von 1993 bis 1995

Figure 2: Distribution on 24-hour amounts of rainfall during the harvesting period

teorologie und Geodynamik. Die Niederschlagsverteilung in der Ernteperiode nach Tagen gibt Abbildung 2 wieder.

### 3. Methodische Hinweise

#### 3.1 Schätzung der Ertragsverlaufs-funktionen

Für die Beschreibung des Ertragszuwachses von Zuckerrüben hat sich in der Vergangenheit die quadratische Funktion bewährt (vgl. z. B. MÄRLÄNDER, 1990). Daher wurde diese auch in der vorliegenden Untersuchung verwendet. Mit Hilfe der Methode der kleinsten Quadrate wurden die Koeffizienten der Funktion für den Rüben-ertrag und für den Zuckergehalt geschätzt. Zugrunde gelegt wurden ausschließlich absolute Werte und nicht, wie häufig üblich, Relativwerte (vgl. z. B. MÄRLÄNDER, 1990, 93; KLEIN-HANSS, 1986, 101). Für die Ermittlung der Terminkosten sind die absoluten Erträge notwendig, es müßte daher ohnedies von den relativen Erträgen wieder auf die absoluten Erträge zurückgerechnet werden.

#### 3.2 Ermittlung der Terminkosten

Zur Quantifizierung der Terminkosten sind die Ertragsminderungen durch eine verfrühte oder verspätete Ernte monetär zu bewerten. Bei den Zuckerrüben ist im Vergleich zu anderen Kulturen eine Ermittlung der Terminkosten besonders schwierig, weil der Erlösrückgang je ha Rüben

vom Erfüllungsgrad des Lieferrechts abhängt. Die Erlösminderung kann aus A-, B-, C1- oder C2-Rüben resultieren. Es muß bezüglich der Lieferrechtserfüllung eine Annahme getroffen werden.

In der folgenden Berechnung wird davon ausgegangen, daß die Landwirte Anbauflächen wählen, bei denen eine Ertragsminderung aufgrund einer Abweichung vom optimalen Rodetermin keine Unterschreitung der A-Quote zur Folge hat. Für die monetäre Bewertung sind deshalb die B-, C1- und C2-Rübenverrechnungsmodalitäten maßgeblich. Diese sind in Österreich in der „Branchenvereinbarung“ zwischen der AGRANA Zucker Ges.m.b.H. und der Vereinigung der Österreichischen Rübenbauernorganisationen festgelegt. Verwendet wurden bei der Bewertung die Vereinbarungen für 1995. Zum Verständnis der Terminkostenberechnung ist der Hinweis notwendig, daß nach den Vereinbarungen der Preis der B-Rüben vom Zuckergehalt (Übernahmepolarisation) der vom Landwirt abgelieferten Rüben abhängt. Der C1- und C2-Rübenpreis wird nicht vom Zuckergehalt der Rüben des einzelnen Landwirts bestimmt.

#### 3.3 Ermittlung der Verfahrenskosten

Die Verfahrenskosten werden beispielhaft für einen selbstfahrenden sechsstufigen Bunkerköpfröder, ermittelt der in der Rodegemeinschaft verwendet wird. Die durchschnittliche Tagesleistung beträgt nach den Aufzeichnungen der Rodegemeinschaft 6,4 ha (vgl. BÄR, 1996, 67). Bei dem angewandten Verfahren werden die Rüben von der Erntemaschine direkt auf Anhänger geladen und in die Übernahmestation geliefert. Die Verwendung von Durchschnittswerten über die gesamte Ernteperiode bedeutet eine Vereinfachung, weil die Rodeleistung von den Bodenverhältnissen bzw. Witterungsbedingungen abhängt und sich diese im Laufe der Ernteperiode ändern.

Die Verfahrenskosten sind hier als Maschinenkosten plus Terminkosten definiert, wobei die Terminkosten lediglich die Erlöseinbußen als Folge der Abweichung vom günstigsten Rodetermin erfassen. Andere Kosten, z. B. für die Sanierung von Bodenverdichtungen (vgl. BOXBERGER et al., 1995, 7), wurden nicht berücksichtigt.

Die Maschinenkosten je ha sind in Anlehnung an DOPPLER (1993, 13) berechnet worden. Der Neupreis der Rodemaschine sowie die variablen Maschinenkosten sind den „ÖKL-Richtwerten 1997“ entnommen. Es wurde die Nutzungsdauer mit sieben Jahren und der Restwert mit 20 % vom Neuwert angenommen.

## 4. Ergebnisse

### 4.1 Ertragsdaten

Von den Übernahmestationen wurden an den einzelnen Tagen unterschiedliche Menge an Rüben von den Mitgliedern der Rodegemeinschaft übernommen, die von mehreren Schlägen stammen konnten. Die Zahl der Ertragsangaben je Tag war verschieden. Bei mehr als einer Ertragsangabe je Tag wurde ein gewichteter Durchschnittsertrag errechnet. An Tagen ohne Übernahme (Feiertage, Regentage) gibt es keine Ertragsangabe. Abbildung 3 zeigt für die Jahre 1993 bis 1995 den errechneten Zuckerertrag je ha zum jeweiligen Rode- bzw. Übernahmetermine.

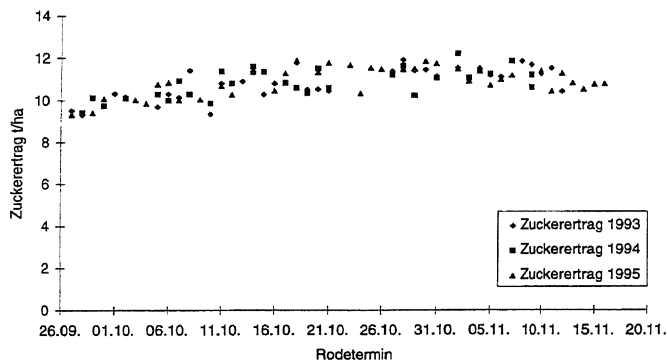


Abbildung 3: Zuckerertrag je Hektar 1993 bis 1995 nach Rodeterminen  
Figure 3: Sugar yield per hectare 1993 to 1995 depending on the harvesting date

Die Ernteperiode war in den drei Jahren von unterschiedlicher Länge. 1994 war die Ernte früher abgeschlossen als in den anderen Jahren, es herrschten gute Rodebedingungen, erst nach Abschluß der Ernte gab es größere Niederschlagsmengen. 1995 waren die Rodebedingungen ungünstiger als in den Vorjahren (vgl. Abbildung 2), die Ernte dauerte länger als 1994 bzw. 1993.

### 4.2 Ertragsverlaufsfunktionen

Abbildung 4 enthält das Ergebnis der Schätzung für den Verlauf des Rübenertrags nach Jahren. In den Gleichungen bezeichnet  $y$  jeweils den Rübenertrag in Tonnen je ha und  $x$  den Rodetermin, wobei  $x = 1$  den Rodetermin 27. September bedeutet. Die Schätzfunktion für 1995 verläuft etwas

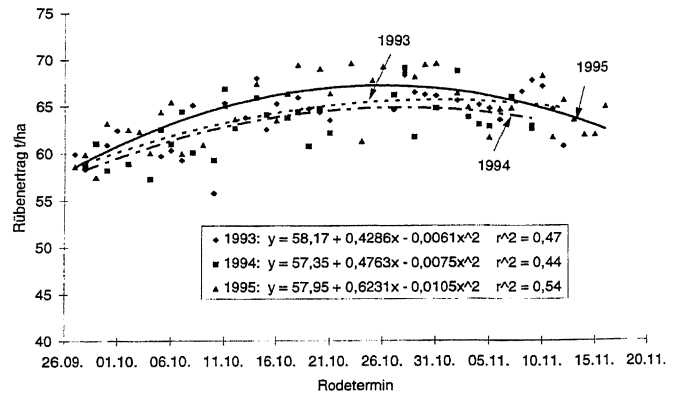


Abbildung 4: Rübenertrag je Hektar 1993 bis 1995 nach Rodetermin  
Figure 4: Sugar-beet yield per hectare 1993 to 1995 depending on the harvesting date

anders als die für 1993 und 1994. Das Rübenertragsniveau war 1995 höher, zu Kampagneende waren jedoch deutlich geringere Hektarerträge zu verzeichnen als im Oktober.

Den Zuckergehalt (Übernahmepolarisation) in Abhängigkeit vom Rodetermin bzw. vom Übernahmetermine gibt Abbildung 5 wieder. Die einzelnen Jahre unterscheiden sich

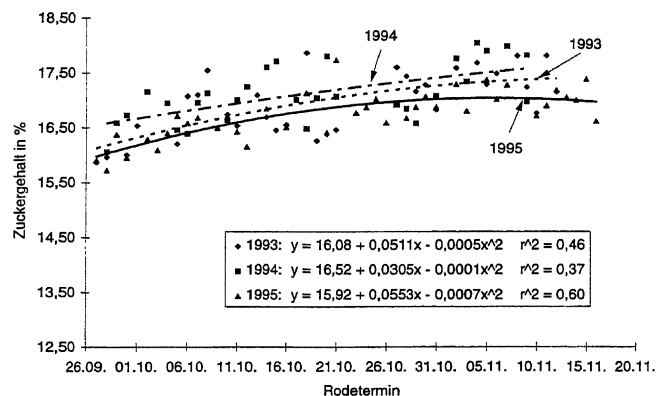


Abbildung 5: Zuckergehalt in Abhängigkeit vom Rodetermin 1993, 1994 und 1995  
Figure 5: Sugar content of beet depending on the harvesting date 1993, 1994 and 1995

sowohl in der Höhe als auch in der Entwicklung des Zuckergehalts. Die Schätzfunktion der Jahre 1993 und 1994 erreicht erst am Ende der Ernte das Maximum, die Schätzfunktion des Jahres 1995 hingegen schon vorher.

Die Funktionen, die bei der Errechnung der Terminkosten herangezogen wurden, stützen sich auf die Ertragsdaten von den drei Jahren für jenen Zeitraum, in dem es in

jedem Jahr Daten gab (bis 9. November). Die beiden Funktionen sind aus Abbildung 6 ersichtlich.

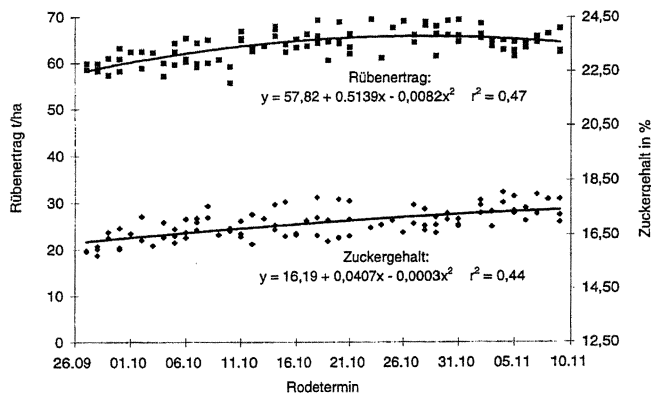


Abbildung 6: Rübenenertrag und Zuckergehalt in Abhängigkeit vom Rodetermin im Durchschnitt der Jahre 1993 bis 1995

Figure 6: Sugar-beet yield and sugar content depending on the harvesting date, average 1993 to 1995

Nach der geschätzten Funktion erreicht der Rübenenertrag je ha Ende Oktober das Maximum. Die Abnahme des Rübenenertrags dürfte auf die von MÄRLÄNDER (1990, 99) hingewiesenen Ernteverluste durch Wurzelbruch unter feuchten oder gar nassen Erntebedingungen bei zunehmend späterer Erntezeit zurückzuführen sein.

### 4.3 Terminkosten

Abbildung 7 zeigt die Höhe der Terminkosten für B-Rüben bzw. für C1- und C2-Rüben in Abhängigkeit vom Rode-termin, berechnet mit dem für alle drei Jahre ermittelten Verlauf des Rübenenertrags bzw. des Zuckergehalts. Wegen der unterschiedlichen Preisgestaltung von B- und C-Rüben treten bei den B-Rüben die Erlösminderungen später ein als bei den C-Rüben. Jedoch sind zu Beginn der Ernteperiode die Terminkosten bei den B-Rüben deutlich höher als bei den C-Rüben.

Die Terminkosten je ha berücksichtigen, daß bei einer Ernte vor dem 8. Oktober eine Prämie, gestaffelt nach Lieferterminen, bezahlt wird (Frühlieferprämie). Ob die Frühlieferprämie für C1- und C2- bzw. B-Rüben genügend Anreiz für eine vorgezogene Ernte bietet, läßt sich aus den Verfahrenskosten ableiten.

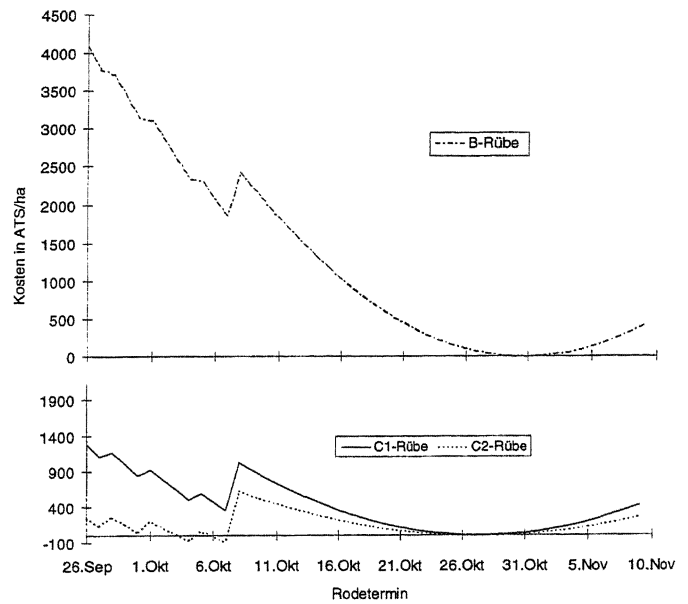


Abbildung 7: Terminkosten je Hektar Zuckerrübe in Abhängigkeit vom Rodetermin und Preis der Rüben (B-, C1- oder C2-Rüben)

Figure 7: Timeliness costs per hectare sugar-beet depending on the harvesting date and the price of sugar-beet (B-, C1- or C2-sugar-beet)

### 4.4 Verfahrenskosten und optimale Kampagneleistung

Abbildung 8 zeigt die Verfahrenskosten in Abhängigkeit von der pro Jahr geernteten Fläche für B-, C1- und C2-Rüben. Bei der Ableitung des Terminkostenverlaufs wurde das Ende der Ernte wie in der geschätzten Ertragsverlaufs-

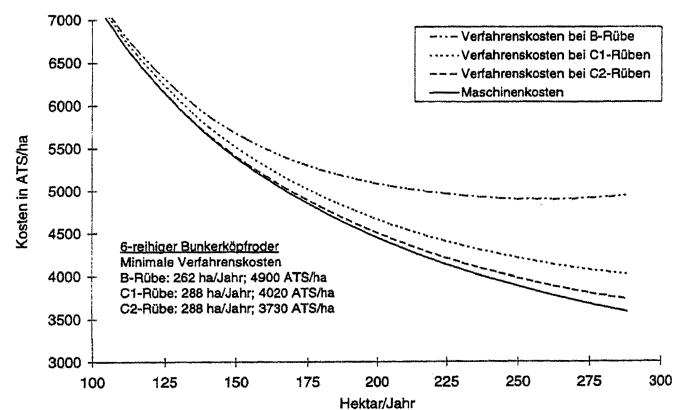


Abbildung 8: Verfahrenskosten (Maschinen- und Terminkosten) je ha Zuckerrübe in Abhängigkeit von der geernteten Rübenfläche (B-, C1- und C2-Rübenpreis)

Figure 8: Machinery and timeliness costs per hectare sugar-beet according to the area harvested

funktion mit 9. 11. angenommen. An diesem Rodetag erreichten die Terminkosten die Maschinenkostendegression bei Ausdehnung der Erntefläche noch nicht. Eine Ausweitung der Rodefläche ist aber nur mehr durch einen früheren Erntebeginn möglich. Die Terminkosten nehmen stärker zu als sie ohne Begrenzung des Endes der Rodeperiode mit 9. 11. zunehmen würden.

Bei Bewertung der Terminkosten mittels B-Rübenpreis treten die niedrigsten Verfahrenskosten bei 262 ha auf, bei der unterstellten Rodeleistung von 6,4 ha pro Tag beträgt die Kampagnedauer 41 Tage. Die Frühlieferprämie trägt sowohl bei B-, als auch bei C-Rüben zur Verlängerung der optimalen Kampagnedauer und -leistung bei. Bei den C2-Rüben wirkt sie sich am stärksten aus. Werden die Terminkosten mittels C1- bzw. C2-Rübenpreis berechnet, umfaßt die optimale Kampagnedauer die gesamte Ernteperiode der Rodegemeinschaft im Jahr 1994 (26. September bis 9. November).

Berechnungen der Verfahrenskosten und der optimalen Kampagnedauer wurden auch mit den für die einzelnen Jahre geschätzten Funktionen durchgeführt. Die Ergebnisse werden hier nicht im Detail wiedergegeben. Es sei nur der Hinweis angebracht, daß sich insbesondere bei den B-Rüben ein unterschiedlicher Terminkostenverlauf zwischen den Jahren 1993 und 1994 errechnete, weil die Zuckergehaltsentwicklung verschieden war. Die optimale Kampagneleistung und die optimale Kampagnedauer weichen in den drei Jahren nur geringfügig ab.

## 5. Diskussion und Schlußfolgerungen

Die vorliegende Untersuchung stellt eine Pilotstudie auf der Basis dreijähriger Ertragsdaten in einer Rodegemeinschaft dar. In Österreich unterscheiden sich die natürlichen Voraussetzungen in den Zuckerrübenanbaugebieten. Eine Erhebung des Ertragsverlaufs in Gebieten mit anderen klimatischen Bedingungen (z. B. im Marchfeld in Ostösterreich) wird angestrebt, um festzustellen, inwieweit Unterschiede im Ertragsverlauf, in den Terminkosten und in der kostengünstigsten Kampagnedauer zu verzeichnen sind.

Für eine Absicherung der geschätzten Ertragsverlaufs-funktionen müßten Versuche angelegt werden. Bei diesen Versuchen wären maschinelle Zeitstufenernten durchzuführen, um bei der Ernte die Praxisbedingungen zu simulieren. Parallel dazu wären händische Zeitstufenernten über die gesamte Ernteperiode angebracht, um die Ertragsdifferenzen zwischen maschineller und händischer Ernte spe-

ziell unter schlechten Witterungsbedingungen festzustellen. Bei Kenntnis dieser Unterschiede könnten für spätere ökonomische Bewertungen die Ergebnisse händischer Zeitstufenernten herangezogen werden. Bei solchen Versuchen sollten die Ausprägungen der pflanzenbaulichen Ertragsfaktoren miterhoben und ihr Einfluß auf den Ertragsverlauf mit statistischen Verfahren festgestellt werden.

Bei der Zuckerrübe sind die tatsächlichen Terminkosten eines Landwirts besonders schwer abzuschätzen, weil für die finanziellen Auswirkungen von Ertragsdifferenzen durch unterschiedliche Rodezeitpunkte eine Reihe von Einflußgrößen maßgeblich sind. Der Erlös für die erntezeitpunktbedingten Mehr- bzw. Mindererträge hängt, wie die Berechnungen gezeigt haben, vor allem vom Erfüllungsgrad des Lieferrechts, von der Disposition der Landwirte (z. B. Vorgriff auf A-Lieferrecht des nächsten Jahres oder Verkauf als C-Rübe) und vom Erfüllungsgrad des Lieferrechts aller Rübenanbauer ab.

In Rodegemeinschaften wird in der Regel hinsichtlich der Terminkosten eine größere Bandbreite anzutreffen sein als im einzelnen Betrieb. Bei Minimierung der Terminkosten sollten zu Kampagnebeginn die Schläge mit dem voraussichtlich geringsten Erlöszuwachs geerntet werden. Entscheidungshilfen für die Bestimmung der Rodefolge der Rübenschläge, wie sie SCHMITZ (1996, 72) entwickelt hat, könnten dazu eingesetzt werden.

Eine konsequente Minimierung der Terminkosten für eine Rodegemeinschaft insgesamt würde in Gemeinschaften mit Ackerschlägen von sehr unterschiedlichen Ertragsniveaus und unterschiedlichen Anbaustrategien (verschiedene Sicherheiten der einzelnen Landwirte zur Erfüllung des Lieferrechts) dazu führen, daß bei den einzelnen Mitgliedern nicht nach einem schematisch erstellten Rodeplan geerntet wird. Ohne Ausgleich der finanziellen Belastung innerhalb der Rodegemeinschaft wird sich eine andere Strategie kaum konsequent durchsetzen lassen.

In der vorliegenden Berechnung wurde eine einheitliche Rodeleistung je ha bzw. Tag zugrunde gelegt. Studien, die sich mit der Abhängigkeit der durchschnittlichen Rodeleistung je Tag vom Erntezeitpunkt beschäftigen, wären für noch praxisnähere Ergebnisse notwendig.

Abschließend sei noch darauf hingewiesen, daß sich die Ermittlung der optimalen Kampagnedauer aus der Sicht der Einsatzdauer von Erntemaschinen erfolgte und keine Aussage hinsichtlich der kostengünstigsten Dauer der österreichischen Rübenkampagne abgeleitet werden darf. Für solche Aussagen sind die Kosten der Rübenlagerung und Rübenverarbeitung mitzubersichtigen.

## Literatur

- BÄR, F. J. (1996): Einfluß des Rodetermins auf die Wirtschaftlichkeit der Zuckerrübenproduktion. Diplomarbeit, Universität für Bodenkultur, Wien.
- BOXBERGER, J., P. HAMEDINGER und R. RAMHARTER (1995): Bodenbelastung durch Großmaschineneinsatz. *Der Fortschrittliche Landwirt*, 20, 6–7.
- DOPPLER, F. (1993): Information vor Investition. Wien: Unveröffentlichtes Skript.
- HEIßENHUBER A., H. STEINHAUSER und U. BODMER (1984): Häckseln mit dem Rechenstift. *DLG-Mitteilungen*, 18, 1004–1006.
- KLEINHANS, W. (1986): Auswirkungen steigender Energiepreise in der Landwirtschaft. Landwirtschaftsverlag, Münster-Hiltrup.
- MÄRLÄNDER, B. (1990): Produktionssteigerung bei Zuckerrüben als Ergebnis der Optimierung von Anbauverfahren und Sortenwahl sowie durch Züchtungsfortschritt – Versuch einer Analyse anhand langjähriger Feldversuche in Nordwestdeutschland. Habilitationsschrift, Univ. Göttingen.
- SCHMITZ, H. (1996): So bestimmen Sie die Rodefolge Ihrer Rübenschläge. *top agrar*, 9, 72–74.

## Anschrift der Verfasser

O. Univ.-Prof. Dr. Walter Schneeberger, Dipl.-Ing. Franz Josef Bär, Institut für Agrarökonomik, Universität für Bodenkultur Wien, Peter Jordan-Straße 82, A-1190 Wien.

Eingelangt am 22. April 1997

Angenommen am 22. Mai 1997