

# Südzucker Beking 3000

## Ein Beitrag zur Revolutionierung der Rübenerntetechnik

von Dr. Hans Irion, Weinheim, und Eugen Eben, Südzucker Ochsenfurt

Ende der 1960er Jahre war bereits erkennbar, daß die Entwicklung der damals dominierenden einreihigen Bunkerköpfröder in einer Sackgasse enden würde. Die Bindung eines zugstarken Schleppers während der Herbstmonate, der hohe Arbeitsaufwand und die damit verbundene geringe Arbeitsproduktivität, sowie die ungenügende Auslastung der Maschinen, machten die Zuckerrübenerte für viele Betriebe im Südzuckereinzugsgebiet zu einer erheblichen finanziellen und arbeitswirtschaftlichen Belastung.

Auch das in Frankreich, Belgien, Holland, den USA und in Osteuropa praktizierte sechsreihige, absätzbare Ernteverfahren konnte für den süddeutschen Rübenanbau keine Lösung bringen. Die kleinen, in Streulage befindlichen Schläge machten Anroden, Umsetzen und die Koordinierung von Köpf-, Rode-, Lade- und Transporteinheiten nicht nur schwierig, sondern teilweise unmöglich, d. h. auch für dieses System gab es, objektiv betrachtet, wenig Chancen, zumal mit diesem Ernteverfahren auch keine wesentliche Steigerung der Arbeitsproduktivität im Vergleich zum einreihigen Verfahren zu erzielen war.

Diese Erkenntnisse gipfelten bei Südzucker in der Sorge, daß ohne ein leistungsfähigeres und kostengünstigeres Ernteverfahren der Rübenanbau in bestimmten Gebieten, vor allem zugunsten vom Körnermaisbau eingeschränkt

oder nicht in dem erforderlichen Umfang ausgeweitet werden könnte (11).

Man war deshalb bei Südzucker fest entschlossen, eine einsatzsichere, für den überbetrieblichen Einsatz prädestinierte, mehrreihige Ein-Mann-Maschine mit hoher Arbeitsproduktivität zu entwickeln und zu fördern. Vorbild war der selbstfahrende Mähdescher, d. h. die Maschine mußte einen Rübenbunker haben und auch zum Anroden kleiner Schläge geeignet sein (5).

Hilfe bei der Entwicklung einer solchen Maschine war Anfang der 1970er Jahre von der Landmaschinenindustrie nicht zu erwarten. Die Roderhersteller befürchteten drastische Umsatzeinbußen. Sie meinten, daß „der Markt für Großmaschinen infolge kleiner Stückzahlen gering sein werde. Die Herstellung bringe für die Landmaschinenhersteller Risiken, die kaum übernommen werden könnten“ (12).

Es war ein glücklicher Zufall, daß Ende der 60er Jahre ein Landmaschinenmechaniker namens Duquenne aus dem belgischen Dorf Gaurain-Ramecroix mit finanzieller Unterstützung der Zuckerraffinerie Tirllemontaise einen sechsreihigen, selbstfahrenden Ein-Mann-Bunkerköpfröder bauen konnte.

Diese Maschine hat Südzucker 1971 gekauft und in Bayern in der Nähe von Landshut im Rahmen eines Maschinen-

rings erstmalig eingesetzt (7). Die „Weltneuheit“ hatte vor der starren Vorderachse, auf der sechs Antriebsräder montiert waren, sechs mit Radrastern ausgerüstete Exaktköpfer. Das unzerkleinerte Blatt wurde hinter den Köpfen zur Maschinenmitte und über ein Band unter der Maschine hindurch in einen Blattbunker transportiert und im Querschwad abgelegt. Die Rüben wurden mit Polderscharen hinter den vorderen Antriebsrädern gerodet, mit Siebsternen gereinigt und transportiert sowie mit Elevatoren in den Bunker der Maschine gefördert (Abb. 1).

Die mit den ebenfalls angetriebenen Hinterrädern gelenkte Ein-Mann-Maschine erfüllte somit weitgehend die Vorstellungen der von Südzucker angestrebten „Idealmaschine“.

Die für den Einsatz der Maschine geeignete Organisationsform sollte durch einen von Südzucker an IBM erteilten Forschungsauftrag ermittelt werden. Das von IBM erstellte Logistikkonzept aus dem Jahre 1970/71 war seiner Zeit voraus. Südzucker hat die Einsatzleitung für die Maschine dem Maschinenring Landshut in Bayern übertragen.

Die Rodebedingungen waren 1971 recht günstig. Das hatte zur Folge, daß mit dem Prototyp der Duquenne-Maschine, trotz mancher technischen Probleme, rund 170 ha Zuckerrüben geerntet werden konnten (8).

Ermutigt durch diesen Erfolg hat sich Südzucker entschlossen, 1972 vier weitere Duquenne-Maschinen nachzubauen (9). Die Fertigung erfolgte in der Zuckerraffinerie in Rain/Lech. Konzeptionelle Änderungen gab es lediglich bei der Köpforrichtung. Die Exaktköpfer mit Radrastern wurden durch einen Blattschlegler sowie Nachköpfer mit Schleifrastern ersetzt. Der störanfällige Blatttransport durch die Maschine ist dadurch entfallen.

Die Duquenne-Maschinen kamen 1972 in der Pfalz und in Bayern zum Einsatz. Die Witterungsbedingungen waren ungünstiger als 1971. Es zeigte sich immer deutlicher, daß die Duquenne-Maschinen einen entscheidenden Nachteil hatten: Die Rodung erfolgte hinter den zwischen

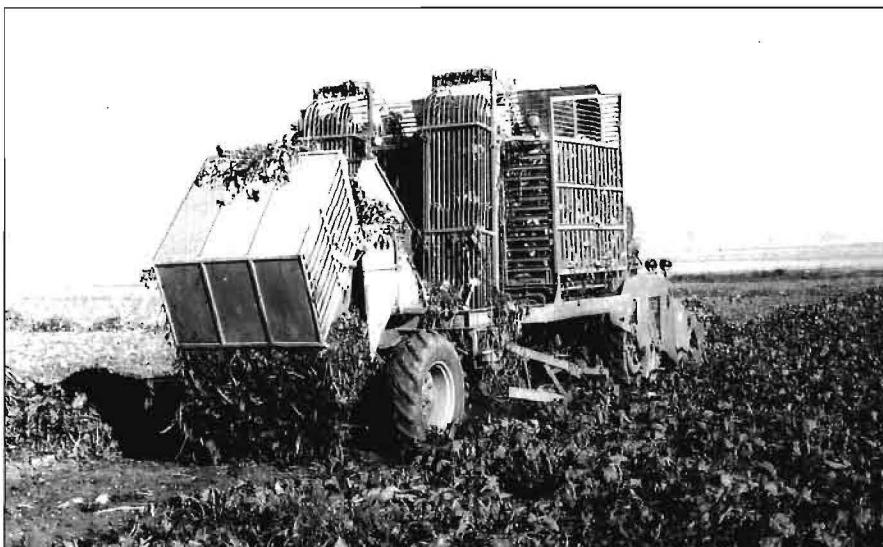


Abb. 1: Selbstfahrender Bunkerköpfröder von Duquenne (1971)

den Rübenreihen laufenden sechs Vorderrädern. Bei feuchten Böden verfestigten die Räder die Erde und drückten sie seitlich an den Rüben fest. Die Erde war nicht mehr siebfähig, sie wanderte mit den Rüben auf die Siebsterne und landete vielfach im Bunker. Häufig kam es zu Verstopfungen der Transportwege. Die Duquenne-Maschinen waren, das war nach der Kampagne 1972 gewiss, „Schönwetter-Maschinen“. Das Ziel, eine einsatzsichere, wetterunabhängige Maschine zu bauen, war mit diesem Maschinenkonzept nicht zu erreichen. Die unmittelbar an der Maschinenentwicklung Beteiligten waren davon überzeugt, daß die Betriebssicherheit, vor allem bei ungünstigen Erntebedingungen, nur mit einer Rodung aus der Gare zu erreichen war. Das Köpf- und das Rodeaggregat mußten vor der Vorderachse angebracht sein, da sich nicht verfestigter, garer Boden, auch in feuchtem Zustand abreinigen läßt.

1972 hat der bayerische Landwirt Paintner ebenfalls einen sechsreihigen Bunkerköpfröder konstruiert. Auch hier waren die Rodeorgane mit all den Nachteilen, zwischen den Vorder- und den Hinterrädern angebracht.

Da Südzucker an der Entwicklung leistungsfähiger sechsreihiger Bunkerköpfröder interessiert war, wurde mit Paintner ein Kooperationsvertrag abgeschlossen (10). Die Zusammenarbeit hat sich 1973 durch die Bildung einer Rodegemeinschaft „Paintner“ intensiviert. Der Verband Süddeutscher Zuckerrübenanbauer, Frankenzucker und Südzucker haben sich als fördernde Mitglieder an der Gemeinschaft beteiligt und zur Finanzierung der Roderentwicklung von Paintner beigetragen (13). Durch die vertraglichen Vereinbarungen und die finanzielle Unterstützung gab es zwischen Südzucker und Paintner, sowie später auch mit Holmer einen regelmäßigen Gedankenaustausch. Auch mit den führenden Roderherstellern in Deutschland und Frankreich sowie den Wissenschaftlern vom Institut für Landtechnik in Bonn gab es regelmäßig Gespräche über Entwicklungsmöglichkeiten von sechsreihigen Bunkerköpfrödem. Südzucker war daran gelegen, die Erntemaschinenentwicklung möglichst rasch auf breiter Front voranzubringen. Deshalb hat man als land-

technischen Berater Prof. Knolle, der auch den Roderhersteller Kleine, Salzkotten, beraten hat, engagiert.

Bei der entscheidenden Frage, ob ein sechsreihiges Roden aus der Gare möglich ist, vertrat Knolle die Auffassung, daß dies wegen der großen Kopflastigkeit und der zu erwartenden Belastung der Vorderachse technisch nicht zu realisieren ist.

Trotz dieser Aussage erhielt die Arbeitsgruppe „Erntetechnik“ vom Südzucker-Vorstand „grünes Licht“ für den Versuch, die Idee vom sechsreihigen Roden aus der Gare zu verwirklichen.

Auf der Suche nach einem geeigneten Rodeaggregat, das auch bei schwierigsten Einsatzbedingungen störungsfrei arbeitet, hat sich Südzucker für Radschare, von denen jeweils ein Schar je Paar angetrieben war, entschieden. Diese sogenannten „Ooppel-wheels“ waren in mehrreihigen Maschinen in den USA, in England und in der „Ostblockmaschine KS 6“ eingebaut. Auch die in diesen Maschinen zur Quer- und Längsförderung sowie zur Reinigung der Rüben verwendeten Siebwalzen hat Südzucker übernommen.

Zur Ernte 1974 war der erste Prototyp einsatzbereit. Der Betaking war geboren. Er war der weltweit erste sechsreihige Bunkerköpfröder, bei dem Köpf- und

Rodeaggregat mit Radscharen vor der Vorderachse montiert waren. Der Traum vom sechsreihigen Roden aus der Gare war Wirklichkeit geworden (Abb. 2).

Paintner und Holmer hatten zur Kampagne 1974 ebenfalls eine neue Maschine entwickelt. Auch diese hat sechsreihig aus der Gare gerodet. Sie haben sich bei ihrer vierachsigen Maschine für die bekannten Polderschare zum Roden und Siebsterne für den Transport und die Reinigung der Rüben entschieden. Auch diese Maschine war eine „Weltpremiere“.

Der Prototyp vom Betaking 3000 hat gezeigt, daß der eingeschlagene Weg richtig war. Die Maschine arbeitete 1974 auf den verschiedensten Böden und bei unterschiedlichsten Einsatzbedingungen weitgehend störungsfrei. Die den Rüben anhaftende Erde ließ sich mit Siebwalzen und -ketten unabhängig vom Feuchtigkeitsgehalt gut abreinigen. Verstopfungen bei Radscharen und Siebwalzen auch bei aufgeweichten Böden und stark verunkrauteten Beständen waren so gut wie unbekannt. Das Problem der Kopflastigkeit und der Belastung der Vorderachse ließ sich durch technische Maßnahmen lösen. Vier großvolumige Räder auf der Vorder- und zwei auf der Hinterachse haben das Maschinengewicht gleichmäßig abgestützt, der Bodendruck war dadurch entsprechend gering.



Abb. 2: Köpf- und Rodeaggregat des Betaking Bunkerköpfröders (1974)

Aufgrund der positiven Erfahrungen mit dem Prototyp im Jahre 1974 und in der Gewissheit, die Rübenenernte mit diesen Maschinen zu revolutionieren, konnte 1975 die erste Betaking-Maschine als O-Serie gebaut werden. Diese kam 1975 innerhalb der bayerischen Maschinenringe von Donauwörth/Neuburg, Landshut und Landau zum Einsatz. Die Maschine hat die in sie gesetzten Erwartungen voll erfüllt. So befriedigten vor allem die Betriebssicherheit, die Köpf- und Rodequalität, die Reinigung sowie die Leistung.

Bei der internationalen Rübenerntemaschinenvorführung 1975 in Seligenstadt bei Würzburg war die Betaking-Maschine an dem vom Institut für Landtechnik in Bonn durchgeführten Maschinenvergleich beteiligt. Sie hat u. a. beim Erdanhang, den Rodeverlusten, dem Gesamtmasseverlust und der Bruchflächensumme auf Antrieb besser abgeschnitten als der Durchschnitt der einreihigen Bunkerköpfröder, die bis dahin das Maß aller Dinge waren (6), (Abb. 3).

1976 begann bei Südzucker die Serienproduktion (1). In diesem Jahr wurden vier Betaking-Maschinen gebaut, die in Süddeutschland und bei der Zuckerfabrik Tulln in Österreich zum Einsatz gekommen sind. Die durchschnittliche Kampagneleistung je Maschine lag bei rund 300 ha. Dieses Ergebnis konnte trotz der verhältnismäßig kleinen Rübenschläge, den weiten Wegen von Einsatzort zu Einsatzort und der Blattbergung auf rund 40 Prozent aller Schläge erreicht werden.

Auf der DLG-Ausstellung 1976 in München war erstmalig und als Messeneuheit der sechsreihige Bunkerköpfröder „Typ SZ betaking 3000“ zu sehen. Im Maschinenprospekt wurden zum Betaking 3000 u. a. folgende Aussagen gemacht:

- Sechsreihiges Köpfen und Roden aus der Gare.
- Echte Ein-Mann-Maschine mit hoher Stundenleistung.
- Anroden und Aufschließen der Bestände ohne Umstellungs- und Handarbeit.
- Geeignet für Lohnunternehmer und Maschinengemeinschaften, da geringer organisatorischer Aufwand, niedrige Rüst- und Nebenzeiten, hohe

Arbeitsproduktivität und Saisonleistung.

- Hohe Betriebssicherheit auch bei verunkrauteten Beständen und aufgeweichten Böden. Aktives Roden. Gleichmäßige Rodetiefe. Günstige Gewichtsabstützung und damit geringer Bodendruck.
- Niedrige Rodeverluste durch seiten- und höhengesteuertes Rodeaggregat.
- Geringe Rübenverletzung durch Siebwalzen, Siebketten und Schöpfelevatoren.
- Zulassung durch Berufsgenossenschaft, Betriebserlaubnis durch TÜV.
- Leichte und ermüdungsarme Bedienung durch hydrostatischen Fahrtrieb. Optimale Sichtverhältnisse auf Köpf- und Rodeaggregat sowie auf Förder- einrichtungen. Elektronische Drehzahlüberwachung der nicht einsehbaren Förder- und Reinigungselemente (14).

1977 hat Südzucker nochmals sechs Betaking-Maschinen gebaut. Diese haben 1977 im Durchschnitt 320 ha Rüben gerodet. Die Spitzenleistung lag bei 450 ha je Maschine, obwohl noch auf 30 bis 50 Prozent der Schläge die Blattbergung erfolgt ist (Abb. 4).

Jetzt, nachdem die Maschinen die erwartete Leistung von 300 und mehr ha je Kampagne erbrachten, gab es auch Kaufinteressenten. Alle Maschinen wurden noch im gleichen Jahr an Maschinengemeinschaften, Lohnunternehmer und an die Zuckerfabrik Tulln in Österreich verkauft (1). Eine Maschine ist als „Eigenbedarf“ bei Südzucker verblieben.

Das von Südzucker angestrebte Ziel, den Zuckerrübenanbau wettbewerbsfähiger zu machen, um damit die Rübenversorgung der Fabriken zu sichern, ließ sich mit den neu entwickelten Maschinen erreichen. Mit den von Holmer und Paintner parallel gebauten Maschinen gab es außerdem zusätzliche Produzenten, so daß die erwartete Nachfrage nach sechsreihigen Bunkerköpfrödem unter Konkurrenzbedingungen befriedigt werden konnte.

Da sechsreihig gerodet wurde, mußte auch die Rübenbestellung sechs-, 12- oder 18-reihig erfolgen. Sägeräte dieser Größenordnung waren im Einzelbetrieb

vielfach nicht auszulasten, so daß sich bei der Bestellung ebenfalls eine überbetriebliche Zusammenarbeit entwickelte. Auch bei der Rübenabfuhr und bei der Blattbergung war der Einzelbetrieb überfordert. Hier kam es deshalb ebenfalls vermehrt zur überbetrieblichen Arbeits erledigung.

Die durch die Betaking-Maschinen ausgelösten Sachzwänge stellten den Zuckerrübenanbau auf eine völlig neue Entwicklungsstufe. Die Konkurrenz um Arbeit und Kapital z. B. zwischen Mähdruschfrüchten/Körnermais einerseits und Zuckerrüben andererseits hat sich erheblich zugunsten der Zuckerrüben verändert.

Aufgrund dieser Erfolge und Aussichten war die Euphorie bei allen am Betaking-Projekt Beteiligten groß. Man war sicher, die Maschinen noch besser, leistungsfähiger und kostengünstiger herstellen zu können. Die Nachfrage nach den Maschinen stieg. Immer mehr Landwirte erkannten, daß sich mit dem neuen Erntekonzept der Betriebserfolg verbessern ließ.

Die Produktionskapazitäten für den Bau von Betaking-Maschinen in der Zuckerfabrik Rain sollten ausgebaut werden. Es war daher für die am Erntemaschinenprojekt Beteiligten nur schwer nachvollziehbar, als der Aufsichtsrat von Südzucker 1977 das Betaking-Projekt stoppte, zumal allein in diesem Jahr sechs Maschinen gebaut und verkauft werden konnten.

In langwierigen Verhandlungen gelang es, mit einem der führenden Hersteller von Rübenerntemaschinen in Deutschland einen Lizenzvertrag abzuschließen. Alle Unterlagen zum Bau des Betakings wurden übergeben, die Ingenieure und Techniker des Lizenznehmers von Südzucker-Experten eingewiesen. Die Baupläne lagen lange in den Schubladen des Lizenznehmers. Man glaubte, zunächst noch mit herkömmlichen Rodern den Markt bedienen zu müssen.

Glücklicherweise ist die Idee des aus der Gare rodenden sechsreihigen Bunkerköpfröders mit dem „Abgang“ der Betaking-Maschinen nicht gestorben. Die



Abb. 3: Betaking bei der Rübenerntemaschinenvorführung in Seligenstadt (1975)

„Mitreiter“ Holmer und Paintner haben mit viel Mut, Energie und Können die Idee weiterverfolgt und mit ihren Maschinen den Markt erschlossen und letztlich erobert.

Festzuhalten bleibt, daß naheliegende und vernünftig erscheinende Ideen trotz einer funktionierenden Konkurrenz und einer Vielzahl von Maschinenproduzenten nicht immer umgesetzt werden. Daß sogar die von diesen Ideen Begünstigten, d. h. die Landwirte, aber auch die Beratung und die Wissenschaft, neue Entwicklungen nicht immer erkennen können oder erkennen wollen. Es bedarf vielmehr der Außenseiter, die gegen festgefahrene Meinungen, Vor-

urteile und Eigeninteressen mit großem Risiko ankämpfen, um neuen Ideen zum Durchbruch zu verhelfen (3, 4).

Vor genau 30 Jahren hat Südzucker versucht, mit dem Kauf und dem Einsatz der Duquenne-Maschine sowie dem Logistik-Konzept von IBM eine Vision in die Tat umzusetzen. Daraus hat sich inzwischen eine für die Rübenanbauer und die Zuckerfabriken äußerst positive Entwicklung ergeben. Die Stellung der Zuckerrübe im landwirtschaftlichen Betrieb ist weitgehend unangefochten.

In diesem Beitrag soll deshalb auch an die Menschen erinnert werden, die für das Projekt „Betaking“ verantwortlich



Abb. 4: Zwei Betaking-Rübenroder im Ernteeinsatz (1977)

waren, die die Maschine entwickelt und ihr zum Durchbruch verholfen haben.

Es waren dies Herr Dr. Kilpper, verantwortlich im Südzuckervorstand für das Projekt, Herr Dr. Henatsch, Direktor vom Werk Rain/Lech, der zusammen mit den Ingenieuren und den Maschinenbauern vom Werk Rain, sowie den für die Ernte-technik bei Südzucker Verantwortlichen, die Betaking-Maschine entwickelt und zur Serienreife gebracht hat. Es sollen aber auch die Rübenanbauer erwähnt werden, bei denen die Betaking-Maschinen zum Einsatz gekommen sind. Sie waren, ebenso wie die Geschäftsführer der Maschinenringe von der Idee überzeugt. Sie haben beim Einsatz der Maschinen keine Arbeit und keine Risiken gescheut und mit ihren Anregungen ebenfalls wesentlich zum Erfolg des Projektes „Betaking 3000“ beigetragen.

#### Literatur:

- (1) Irion, H.: Betaking 3000 nach der ersten Kampagne, DZZ, Febr. 1976
- (2) Ders.: Mit Betaking sechsreihig, DLG Mitteilungen 19/1977
- (3) Ders.: Die Zukunft des sechsreihigen Bunkerköpfroders, DLG-Forum, 1. 5. 1977
- (4) Ders.: Erfahrungsbericht über den Einsatz selbstfahrender sechsreihiger Bunkerköpfröder, Landw. Unternehmerseminar Gut Schlüterhof, Febr. 1979
- (5) Kilpper, H.: Ernte und Transport der Rüben – Welche Wege zeichnen sich für die Zukunft ab? DZZ, Sept. 1974
- (6) Stieger, W.: Ergebnisse der Untersuchung zur Arbeitsqualität von Erntemaschinen, DZZ, Jan. 1976
- (7) Ders.: Ernteeperiment in Niederbayern, DZZ, Dez. 1971
- (8) Ders.: Ziel: Kostensenkung für die gesamte Erntekette, DZZ, Okt. 1972
- (9) Ders.: Erfahrungen mit der sechsreihigen Duquenne-Maschine, DZZ, Dez. 1972
- (10) Ders.: Thema Nummer eins heißt heute Paintner, DZZ, Dez. 1972
- (11) Ders.: Rübenerte heute und in den nächsten Jahren, DZZ, Sept. 1973
- (12) Ders.: Einreihiger Rader hat sich bewährt, aber Tendenz geht zur mehrreihigen Erntemaschine, DZZ, Sept. 1973
- (13) Ders.: Delegierte Rübenerte, DZZ, Sept. 1975
- (14) Ders.: Selbstfahrender sechsreihiger Bunkerköpfröder, Typ SZ Betaking 3000 (Prospekt zur DLG Ausstellung 1976 in München)

(DZZ = Deutsche Zuckerrübenzeitung – überregionale Fachzeitung für den Zuckerrübenanbauer).