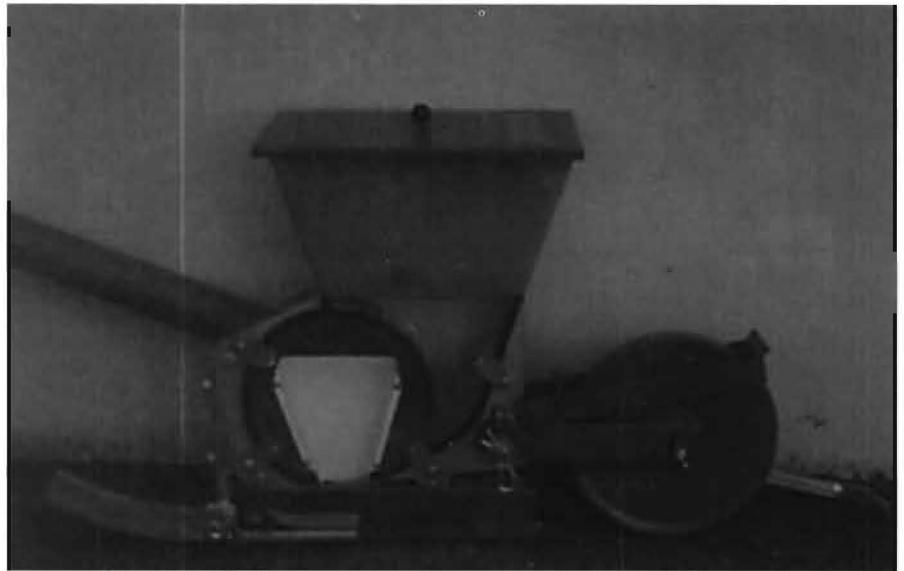


Zur Entwicklung der Einzelkorn-Sämaschinen

von Dr.-Ing. Hermann Hege

Die Tätigkeit des Sämannes war seit den Anfängen der Agrikultur eine hochgeachtete Kunst: »Wie die Saat, so die Ernte«. Galt es doch, ohne Verschwendung von Saatgut jedem Samenkorn einen für eine größtmögliche Ernte optimalen Standraum zuzuteilen. Bei Getreide und Ölfrüchten geschah dies durch Breitsaat von Hand mit mehr oder weniger gleichmäßiger Verteilung. Bei Rüben, Hülsenfrüchten und Gemüse wurden die Samen einzeln von Hand ausgelegt. Der Wunsch nach einer Mechanisierung dieser mühsamen Tätigkeit inspirierte zahlreiche Erfinder, alle erdenkbaren technischen Systeme in ihren Konstruktionen von Sämechanismen zu verwirklichen. So führte der Kärntner v. Locatelli seinen Söpflug »Sembrador« erstmals 1636 vor, welches Jahr als Beginn einer Mechanisierung der Saat in Europa angesehen wird. In den alten Kulturen des Orients wurden ähnliche Geräte wohl schon viel früher benutzt. Der Söpflug, der in Westeuropa vereinzelt noch bis nach dem Zweiten Weltkrieg in Gebrauch war, erzielte nachweislich mit geringerer Saatmenge höhere Ernten. Dennoch blieben die Landwirte damals bei der althergebrachten Handsaat, die sogar noch nach 1900 in einigen Großbetrieben Ostdeutschlands üblich war. Die Mechanisierung war aber angestoßen und führte zur Entwicklung von Drillmaschinen, worüber Jethro Tull 1731 berichtet. James Cooke baute 1785 eine Drillmaschine, die im Prinzip schon den heutigen Maschinen entspricht. Söpflug und Drillmaschine haben aber einen wesentlichen Nachteil gegenüber der Breitsaat: Der Reihenabstand ist zu groß, weshalb der Standraum für die einzelne Getreidepflanze ein ungünstiges schmales Rechteck ist. Hinzu kommt eine ungleichmäßige Verteilung der Körner in der Drillreihe. Da man aber früher in den breiten Abständen zwischen den Getreidezeilen die mechanische Hacke zur Unkrautbekämpfung durchzog, machte man aus der Not eine Tugend.

Immer wieder zeigten indes Ertragsversuche, daß dies ein Irrweg sei, so daß der Ruf nach Einzelkornsämaschinen immer lauter wurde. Zahlreiche Versuche noch im 18. Jahrhundert, die Sämaschinen zu verbessern, brachten meist wenig Erfolg. Erst die Löffelrad-Maschinen 1872 von Smith, England, und 1883 von Zimmermann, Halle, können als brauchbarer Fortschritt bezeichnet werden. Freilich waren sie von der gewünschten Einzelkornsäat oder wenigstens von einer gleichmäßigen Dünnsäat noch weit entfernt. Das Löffelradprinzip findet sich

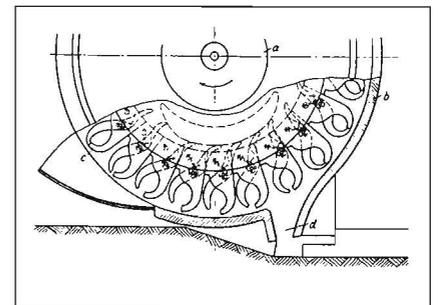


Präzisionssämaschine »Nibex« mit auswechselbarem Löffelrad.

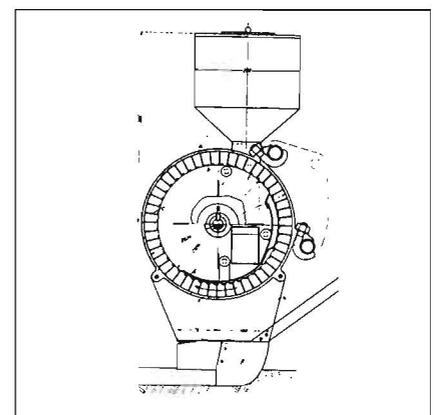
aber 80 Jahre später in ausgereifter Form in der schwedischen Präzisionssämaschine »Nibex« wieder. Diese Maschine bietet für verschiedene Samen-Größen und -formen, besonders Gemüse, passende auswechselbare Löffel in 14 Varianten an. Dreißig solcher Löffelchen sind drehbar am Umfang einer umlaufenden Scheibe gelagert. Durch einen Mechanismus entleeren die Löffelchen das unten geschöpfte Samenkorn oben in einen Trichter, der es in die Säfurche fallen läßt.

Nach dem Ersten Weltkrieg weckten die Notzeiten wieder Interesse an der Einzelkornsäat von Getreide, nachdem Heuser durch Standraumversuche einen möglichen Mehrertrag nachgewiesen hatte. So entstand 1922 nach Vorschlägen von Udvary und Lesser eine Sämaschine »Mehrbrot« mit Scherengreifern an einem umlaufenden Rad. Nach einem Patent von Raimund Poleschensky, Windsheim, wurde 1923 die »Saatreform« mit Greifzangen am Umfang einer rotierenden Scheibe gebaut. Die Greifzangen werden von einer Schleifkufe so gesteuert, daß sie aus dem Samenvorrat je ein Korn greifen, um es über dem Sä-schar in die Furche fallen zu lassen. Ebenfalls für die Gleichstandsäat von Getreide entwickelte Georg Kühne, München, eine Maschine mit Schöpfrad.

In den folgenden Jahren verbesserte sich die Ernährungslage wieder, und das Interesse galt vor allem der Arbeitseinsparung und -erleichterung im Rüben- und Feldgemüsebau. Doch hatten bereits 1884 Magens und Wagner eine Sämaschine für Bohnen erfunden, die mit einer



Die »Saatreform« von Agrumaria mit Greifzangen, die von einer Schleifkufe gesteuert werden.



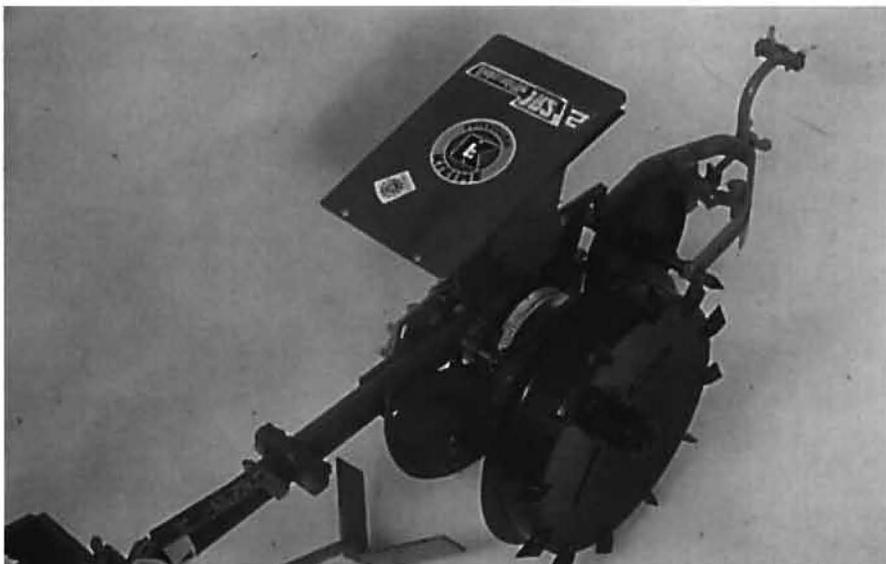
Das Schöpfrad für Getreidesäat von Georg Kühne.

Zellenwalze arbeitete und als Vorläufer der »Multiculta« von Hofherr-Schranz gelten kann. Deren Walze dreht sich um eine in Fahrtrichtung liegende Achse und hat Zellenkränze für verschiedene Sa-mengrößen.



Einzelkornsämaschine „Multiculta“ mit einer Zellentrommel, die sich quer zur Fahrtrichtung dreht.

Einzelkornsämaschinen mit in Fahrtrichtung umlaufenden Zellenrädern wurden vor allem für den Rüben- und Gemüsebau entwickelt. Das erste entsprechende Patent in Deutschland wurde 1910 von Ch. E. Patric, USA, angemeldet. Gebaut wurden Zellenradmaschinen in Deutschland aber erst ab 1922 von Botsch in Rappenaun und in der Folge, besonders nach 1950 von zahlreichen Firmen, zum Beispiel 1952 die »IR 2S« von Kleine und die



Die Zellenradmaschine nach Itze / Raußendorf IR 2S von Kleine.

»Hassia-Exakta« von Tröster, 1960 die »Monodril« von Fähse und 1963 die Zwischenachssämaschine zum FENDT-Einmannsystem. Bei den Zellenradmaschinen müssen die Zellen exakt zum Saatgut passen. Bei schlechter Kalibrierung desselben können zwei kleinere Körner in eine Zelle gelangen oder ein größeres Korn kann sich darin verklemmen und muß vom Auswerfer befreit werden. Dies führt zu einer Streuung in der Ablage. Ein weiteres Problem bei diesem System ist, daß bei Fahrgeschwindigkeiten über 3 km/h die Zellenräder entsprechend schnell drehen müssen, so daß durch die Zentrifugalkraft die Füllung der Zellen erschwert wird, um so mehr, je kleiner der Durchmesser des Zellenrades ist. Um diesen Nachteil zu umgehen, entwickelte Wilhelm Knolle 1966 die »Unicorn«, bei der die Füllung der Zellen von innen erfolgt und durch die Zentrifugalkraft unterstützt wird. An einer Stelle werden die Körner dann an ein äußeres Kammerrad übergeben, dessen Kanäle sie nach unten in die Säfurche leiten. Dabei ist die Umfangsgeschwindigkeit dieses Rades ebenso groß wie die Fahrgeschwindigkeit der Maschine, so daß die Körner mit der Relativgeschwindigkeit null in die Furche fallen. Auf diese Weise sind Arbeitsgeschwindigkeiten von 10 bis 12 km/h möglich.

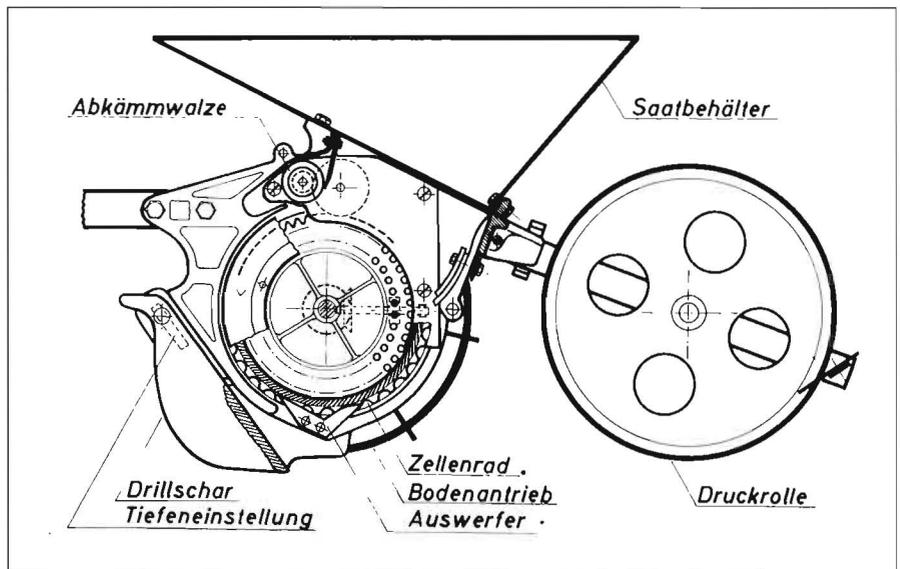
Ein weiteres System sind Zellen- bzw. Lochbänder, die einzelne Samen nach oben zur Abwurfstelle fördern. Nachteilig ist die dann größere Fallhöhe, die wieder eine größere Streuung bringt. Eine solche Maschine wurde 1909 von Wilhelm Meißner, Magdeburg, erfunden und 1960 zum Beispiel von Hoes gebaut. Die unerwünschte Streuung vermeidet die Lochbandmaschine »Stanhay« 1952, bei der die Samen in den Löchern eines umlaufenden Gewebe-Gummibandes bis dicht an die Säfurche geführt werden und am Ende einer Säplatte aus geringer Höhe in diese fallen.

Alle bisher genannten Systeme mit Löffeln, Zellenrädern, Zellen- und Lochbändern haben den Mangel, daß diese genau auf Größe und Form der Samen abgestimmt, also in der Regel auswechselbar sein müssen. Dies sogar auch für eine gleiche Samenart bei verschiedenen Kalibrierungen. Deshalb schlug Julius Waldecker, Österreich, 1923 vor, die Samenkörner durch Umhüllung zu einheitlichen Kugeln zu machen, um technisch besser beherrschbares Saatgut

zu erhalten. Dies wird bis heute praktiziert, wenn auch mit kleineren Pillen von etwa 4 Millimeter Durchmesser. Bei Rübensaatgut war allerdings noch eine Hürde zu überwinden, weil in dessen Samenknäueln mehrere Samen enthalten sind. Wilhelm Knolle schuf durch Brechen der Knäuel sowie anschließende Reinigung und Kalibrierung das technische Monogermersaatgut, das sich dann für eine Pillierung und Einzelkornsaat eignet. Dieser technische Erfolg ließ die Züchter nicht ruhen, ein genetisches Monogermersaatgut zu schaffen. Dies gelang, so daß Rüben heute in Einzelkornsaat auf Endabstand ausgesät werden. Ohne diese Fortschritte wäre der Anbau von Zuckerrüben in Europa wirtschaftlich überhaupt nicht mehr möglich.

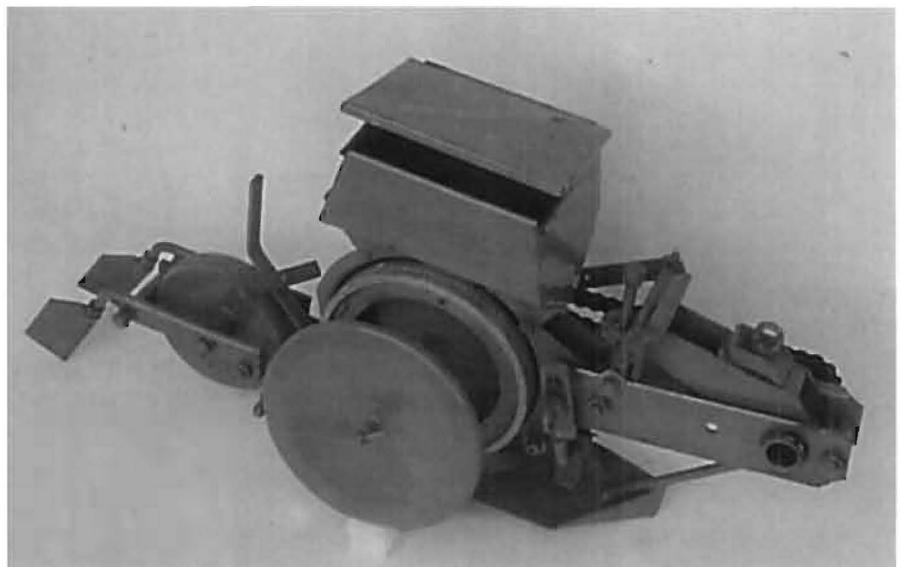
Ein pneumatisches System, das weitgehend von Korngröße und Kornform unabhängig ist, wurde bereits 1897 von Mathias, Frankreich, vorgeschlagen. Allerdings erreichte seine Erfindung mit pneumatischem Verteiler, der aus dem Samenvorrat einzelne Körner ansaugen und zur Saatleitung befördern sollte, keine Anwendung. Das pneumatische System wurde aber immer wieder vorgeschlagen, so 1914 von Edward Gray, USA, 1937 von Georg v. Wedel, Berlin. Es konnte aber keine praktische Bedeutung gewinnen. Erst als Rudolf Hege, München, 1952 eine Versuchseinrichtung zur Untersuchung der einzelnen Faktoren baute, führten die damit gewonnenen Erkenntnisse zum Bau des Feldgerätes »saria-Pneumatik« nach Weller bei Glas in Dingolfing. Das Gerät arbeitet mit einer Saugwalze und Abblasdüse für überzählige Körner. Gleichzeitig entwickelte Lange ein Gerät, bei dem die Körner an den Kerben einer Saugscheibe festgehalten werden, wobei überzählige Körner ebenfalls von einer Luftdüse abgeblasen werden. Beide Geräte konnten sich aber nicht durchsetzen, weil die Abstimmung zwischen Saugluft und Abblasluft an einem Manometer für die Praxis anscheinend schwierig war. Entscheidend war deshalb die Erfindung eines Abstreifkammes 1969 durch Lamazou / Nodet in Frankreich. Der entsprechend der Samenart verstellbare Kamm schiebt die Körner an den Sauglöchern einer rotierenden Scheibe etwas zur Seite, so daß sich nur noch ein Korn an der Saugöffnung halten kann und überzählige Körner abfallen. Das Prinzip wird seit 1970 bei vielen pneumatischen Maschinen angewendet. So auch bei der »Miniair« von Fähse, bei der drei austauschbare Säscheiben mit verschiedenen großen Bohrungen die Aussaat von der

Möhre bis zur Bohne ermöglichen. Speziell für Mais sind heute Geräte im Einsatz, die nach einem mechanisch-pneumatischen System arbeiten: Am Umfang eines rotierenden Rades befinden sich trichterförmige Zellen, die sich mit Samenkörnern füllen; anschließend bläst ein Luftstrahl überzählige Körner heraus, so daß nur noch ein Korn im Grunde der trichterförmigen Zelle verbleibt und zur Abwurfstelle gefördert wird.



Zellenradmaschine „Monodril“ von Fähse mit Abkämmlwalze.

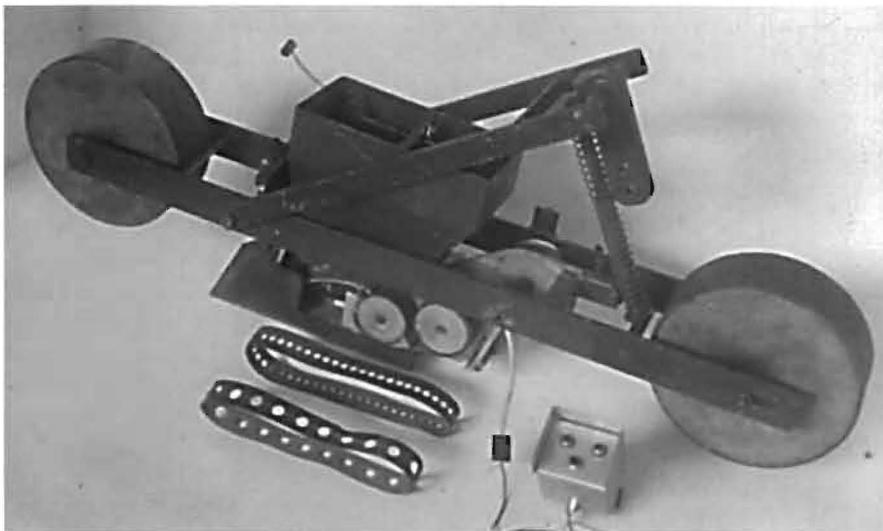
Es ist selbstverständlich, daß für eine Einzelkornsaat nur hochkeimfähiges, kalibriertes und durch Windsichtung ausgelesenes (graduiertes) Saatgut verwendet werden soll und eine Pillierung keine tauben Pillen enthalten darf. Schwierigkeiten scheinen aber bis heute eine sachgerechte Saatbettbereitung und die Einhal-



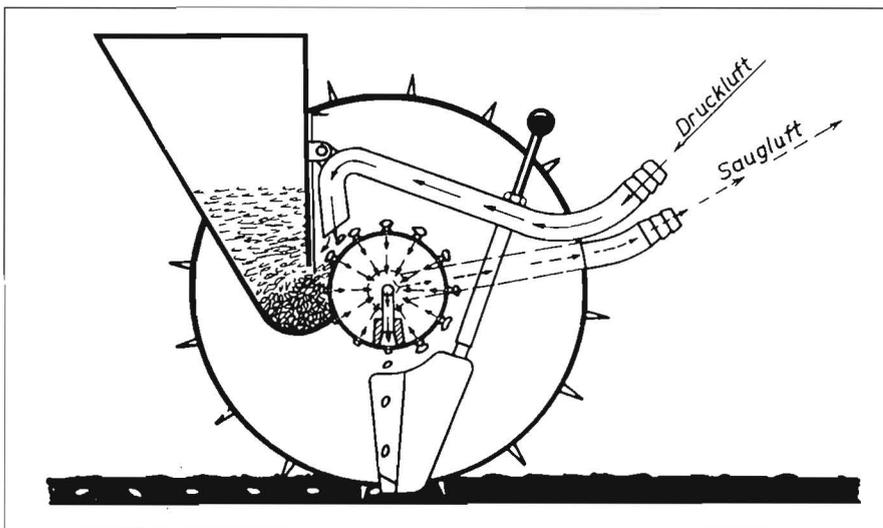
Zwischenachs-Einzelkornsämaschine zum FENDT-Einmannsystem.



Die „Unicorn“ von Wilhelm Knolle mit von innen befülltem Zellenrad und Übergabe der Körner an äußeres Kammerrad.



Einzelkornsämaschine „Stanhay“ mit auswechselbarem Lochband.



Funktionsschema der „Isaria-Pneumatik“ von Glas in Dingolfing.

tung einer für die jeweilige Kultur optimalen Saattiefe zu machen. Dazu schlägt Grimm 1978 vor, das Samenkorn durch einen Stempel in einheitlicher Tiefe im Säloch anzudrücken, welches Prinzip mit den Stempelradmaschinen von Knolle und Brinkmann verfolgt wurde.

Aus heutiger Sicht ist die Einzelkornsäat bei Zuckerrüben und Mais befriedigend gelöst. Für Getreide wurde sie immer nach den Weltkriegen infolge des Nahrungsmangels gefordert, geriet aber nach Besserung der Versorgungslage wieder ins Abseits. Bei Gemüse wird heute in der Regel die Pflanzung bevorzugt, wobei die Jungpflanzen von Spezialbetrieben in großen Mengen vollautomatisch herangezogen werden. Technisch bleibt es aber faszinierend, mit welcher Ideenvielfalt und mit wieviel unvergeßlichen Konstruktionen sich die Erfinder über drei Jahrhunderte der Mechanisierung der Saat widmeten.

Anmerkung:

Die in diesem Beitrag im Bild gezeigten Einzelkorn-Sämaschinen befinden sich in der historischen Sammlung des Autors und wurden dem Deutschen Landwirtschaftsmuseum zur Bewahrung übergeben.

Literatur

Fritz, H.:
Handbuch der landwirtschaftlichen Maschinen. Berlin 1880.

Fischer, G.:
Maschinen und Geräte zur Saat und Pflege der Pflanzen. In: Die Entwicklung des Landwirtschaftlichen Maschinenwesens. Berlin 1910.

Hege, R.:
Der Pflanzenbau fordert erneut die Gleichstand-Sämaschine. Landtechnik 1952, S. 124 - 126.

Hege, H. und M. Hupfauer:
Einzelkornsämaschinen. In: Die Geschichte der Landtechnik im XX. Jahrhundert, Hrsg. G. Franz. Frankfurt 1969, S. 187 - 195.