

## **Anforderungen an die Kartoffelerntetechnik hinsichtlich Qualität unter immer trockeneren Rodebedingungen**

*- wie dies im Kontext zu der Forderung nach vierreihigen selbstfahrenden Maschinen zu sehen ist -*

Die Hauptkartoffelernte startet in Deutschland meist Anfang September. In den vergangenen Jahren, waren auf Grund von überdurchschnittlich hohen Temperaturen die Rodebedingungen alles andere als ideal. Beim Pflanzen erzeugte Kluten wurden z. T. im Damm konserviert und erhöhten zusammen mit dem nicht vorhandenen Erddolster, da die absiebbare Erde bereits kurz nach dem Schar fehlte, das Beschädigungsrisiko. Das Abwarten auf feuchtere Bedingungen half in vielen Regionen nicht und rächte sich z. B. in der Ernte 2020 durch hohe Niederschläge ab der zweiten Oktoberhälfte. Ein Abtrocknen der durchweichenden Dämme fand nicht mehr statt und die Rodetage verringerten sich drastisch. Es bewahrheitete sich ein im Süden auf den schwereren Standorten bekanntes Sprichwort, wonach die Kartoffel dort den Oktober nicht sehen sollte.

Schlussfolgerung für viele Betriebe ist eine schlagkräftige Erntetechnik bis hin zur 4-reihigen Selbstfahrtechnik in Eigenmechanisierung. Dabei muss die gesamte Logistikkette und Einlagerung darauf ausgelegt sein, da die Erntetechnik ansonsten ihre Leistung nicht ausspielen und dieser Effekt nicht genutzt werden kann.

Laut einer deutschlandweiten Umfrage im Rahmen einer Masterarbeit zum Stand der Kartoffeltechnik von Bernhard Hartl, 2018 (**siehe Abbildung 1**) ist das wichtigste Qualitätskriterium für die Landwirte, die Schonung der Kartoffeln. Frühere Untersuchungen bzgl. Kartoffelbeschädigungen im Ernteprozess haben gezeigt, dass 70 % durch mechanische Belastungen beim Roden und 30 % bei Transport und Einlagerung entstehen. Somit gilt ein besonderes Augenmerk, diese beim Roden von Kartoffeln zu vermeiden.

Größter Einfluss hat neben den pflanzenbaulichen und physiologischen Faktoren die Einstellung der Kartoffelroder. Jeder Kartoffelroder sollte im Nach- oder Vorerntezeitraum auf Verschleiß, dem Lauf der Knolle nach, inspiziert werden. Hierbei können bauliche „Problemstellen“ verschleißbedingt erkannt und abgestellt werden. Ebenso sollte beim Erntestart auch immer die Einstellung des Roders überprüft werden. RoderEinstellungen, die z. B. am Ende einer langen und ggf. feuchten Rodesaison gewählt wurden sind in der Regel bei frühen Sorten mit deutlich unterschiedlichen Rodebedingungen hinsichtlich Kraut und Bodenbedingungen kontraproduktiv. Das Einstellen und Anpassen erfordert allerdings Fingerspitzengefühl und Erfahrung. Eine elektronische Kartoffel oder Kameras können ein wertvolles Hilfsmittel sein, um den Kartoffelverlauf in der Maschine nachvollziehen zu können und Unterschiede von Einstellungsmaßnahmen in Echtzeit zu erkennen und zu optimieren.

Als Roderhersteller war und ist es uns besonders wichtig all diese Punkte in die Entwicklung von Beginn an mit einfließen zu lassen. Der Kartoffelroder muss gut zugänglich sein, damit störende Verschmutzungen und der Austausch von schadhafte Verschleißteilen möglichst schnell erkannt und einfach beseitigt werden kann. Der eingangs erwähnte Gutfluss und das Erddolster auf den Siebketten haben einen wichtigen Einfluss. Ein vor allem saison- bzw. bodenbedingter mehrfacher Wechsel der ersten Siebkette kann entscheidende Vorteile bieten. Die gute Zugänglichkeit durch das Schnellwechselsystem ermöglicht ein rasches und einfaches abkoppeln der Aufnahme. Zusammen mit der Möglichkeit der Einzelansteuerung der Siebkette durch den direkten hydraulischen Antrieb, kann eine Siebkette mit z. B. kleiner Teilung bei trockenen Bedingungen so einfach und bequem aufgezogen werden. Ein flacher Anstieg der ersten Siebkette hilft außerdem, dass das Erddolster lange erhalten bleibt und die Kartoffeln nicht so leicht nach vorne rollen. Durch den hydraulischen Antrieb aller Siebketten und Bänder lässt sich die Geschwindigkeit auch unabhängig der Motordrehzahl und Fahrgeschwindigkeit regeln. Somit kann der Fahrer Vorfahrtgeschwindigkeit des Traktors und Drehzahl der ersten Siebkette so wählen, dass der Siebkanal möglichst voll mit Erde liegt. Die Krautkette kann synchron zur zweiten Siebkette laufen oder auch gebremst werden, um einen optimalen Gutfluss und Reinigung, je nach Bedingungen zu gewähren. Abspeicherbare Reinigungsprogramme entlasten den Fahrer bei anspruchsvollen und wechselnden Bedingungen. Die auf schwereren Böden möglichen maximal. vier Igelbänder ermöglichen das

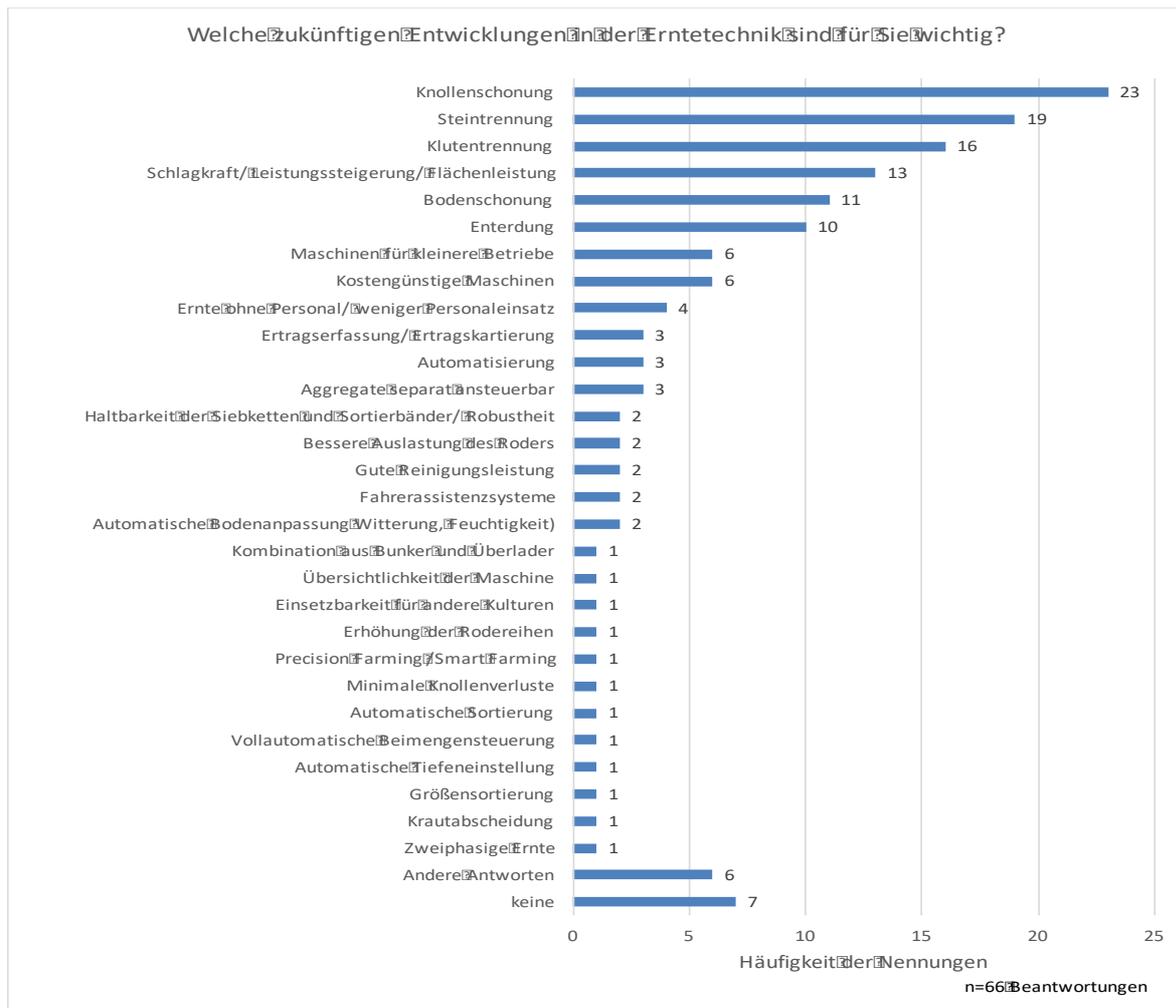
Abreinigen von Erde an mehreren Positionen, wodurch viel Erde in die Maschine „geschaufelt“ werden kann und dadurch mit geringeren Geschwindigkeiten an den Aggregaten gefahren werden kann, so dass die Erde trotzdem ab gereinigt und gleichzeitig so schonend gerodet wird wie bei Maschinen mit weniger Igelbändern (**siehe Abbildung 2**). Am effektivsten bei z. B. trockenen Kluten hat sich der umlaufende Fingerkamm in Verbindung mit Gumminoppenbändern erwiesen, da trockene Kluten von Größe, Form und Gewicht sehr den Kartoffeln gleichen und sich somit weder durch Luft noch durch zwickende Aggregate trennen lassen ohne zugleich hohe Kartoffelverluste in Kauf zu nehmen. Längs oder quer angeordneten Walzenreiniger sind bei solchen Bedingungen schwer auf das richtige Maß einzustellen und bergen generell ein höheres Beschädigungsrisiko auf Grund ihrer Arbeitsweise.

Die Reinigungsanforderungen sind auch die großen Herausforderungen bei vierreihigen Selbstfahren, die nahezu unter allen Bedingungen gleich gut, schonend und effizient laufen sollen. Mit der Möglichkeit der Überfahung von z. B. Längswalzenaggregaten soll ein flexibles Einsetzen der Maschine ermöglicht werden, wobei nach Bedarf schonend gerodet sowie intensiv gereinigt werden kann. Bei Modellen, die aus der Gare roden, sind die ersten Siebketten entsprechend steil und benötigen häufig ein Deckband für eine hohe Förderleistung. Lose Erde wird hierbei schon sehr früh abgereinigt. Dies ist bei vierreihigen Selbstfahrern wichtig, da sie im Verhältnis zur aufgenommenen Reihenanzahl weniger Reinigungsfläche zur Verfügung haben als die gezogenen Maschinen, trotz Ausnutzung des max. zulässigen Bauraums in Höhe, Breite und Länge.

Vierreihige Selbstfahrer mit Bunkerfassungsvermögen von < 10 t, benötigen zur Auslastung ihrer Kapazität von 1 ha/h zusätzlich einen Überladewagen oder Muldenkipper, damit die Leerfahrten auf langen Schlägen sowie bei hohen Erträgen vermieden werden. Der Vorteil zur Einsparung eines zusätzlichen Gespanns bei vergleichbarer Leistung ist somit nicht mehr gegeben. Die monetäre Vorzüglichkeit des Vierreihers gegenüber dem gezogenen zweireihigen Bunkerroder kann entweder über eine entsprechende Auslastung > 250 ha/Jahr (**vgl. Abbildung 3**) oder durch Erreichung positiver innerbetrieblicher Effekte, wie z. B. durch längeres Wachstum und damit verbundene höhere Erträge mit passender Qualität erreicht werden. Dieser Mehrertrag kommt jedoch nur bei Hochpreisphasen durch mehr erzeugte „freie“ Ware trotz einer geringeren Auslastung, zum Tragen.

Diese Systeme eignen sich aktuell am besten bei Stärke- und Industriekartoffeln wobei der Stärkekartoffelanbau häufig in kleinstrukturierten Gebieten zu finden ist, in denen sich mehr und mehr größere gezogene Gemeinschaftsroder durchsetzen. Ein Trend wie im Bereich der ZR ist auf Grund der geringen Flächenanteile und einer nicht zu 100% möglichen Mietenlagerung nicht abzusehen. Das Verladen von angelegten Mieten dagegen könnte durchaus mit adaptierter Verladetechnik (**siehe ROPA-Kartoffelmaus Abbildung 4**) erfolgen. Ein Projekt zw. der Südstärke AG und der ROPA Fahrzeug- und Maschinebau GmbH unter der Einsatzleistung des MR-Straubing Bogen stellte dies in der vergangenen Saison in einem erweitertem Feldtest mit knapp 15.000 t und rund 550 Züge verladenen Stärkekartoffeln unter Beweis.

Abschließend kann festgestellt werden, dass sich die Strukturen auch in der Kartoffelernte langsam ändern und der Trend hin zu leistungsfähigeren Rodern fortsetzt (**Abbildung 5**). Jedoch ist der Bereich der vierreihigen Selbstfahrern auf Grund der Vielschichtigkeit der Anforderungen in der Kartoffelernte noch nicht so ausgeprägt, wie in anderen Kulturen.

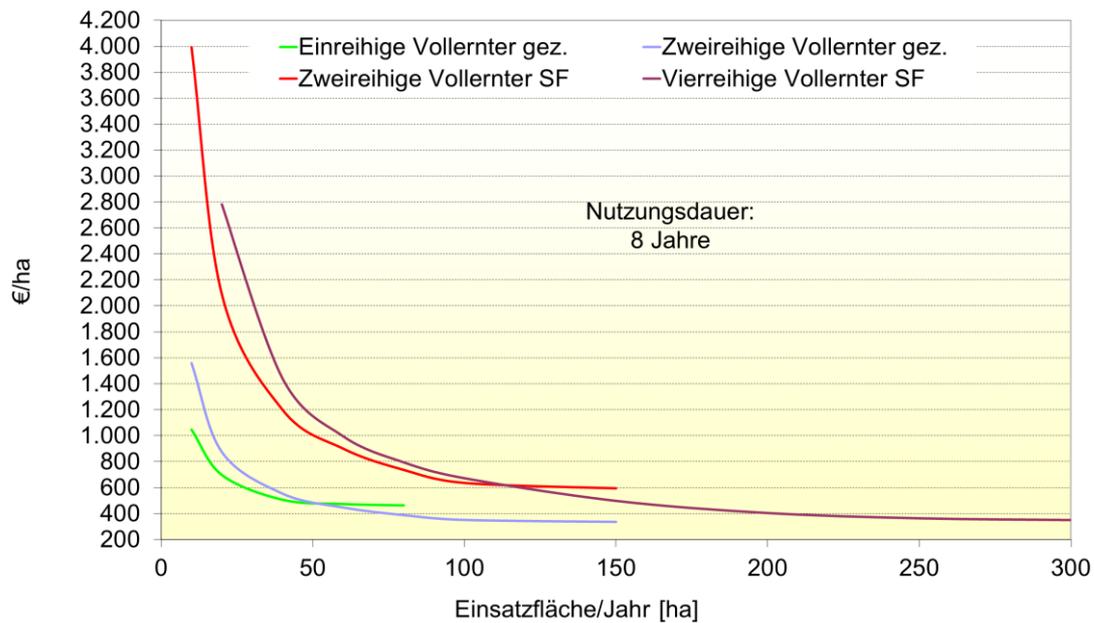


**Abbildung 1:** Übersicht der Anforderungen, die den Kartoffelanbaubetriebe hinsichtlich der Weiterentwicklung von Kartoffelerntetechnik wichtig sind (Hartl, B. 2018)

	AVR Spirit 6200	Dewulf RQ2060	Grimme SE260	Ropa Keiler II
<b>Elektronische Kartoffel</b>				
Durchschnittliche Anzahl Schläge	11,6	30,2	10,4	8,8
Durchschnittlich Schlagstärke	40	53,6	42,7	40,7
Durchschnittliche Höchsts Schlagstärke	68,4	124,8	67,2	58,3

Quelle: top agrar 6/2016

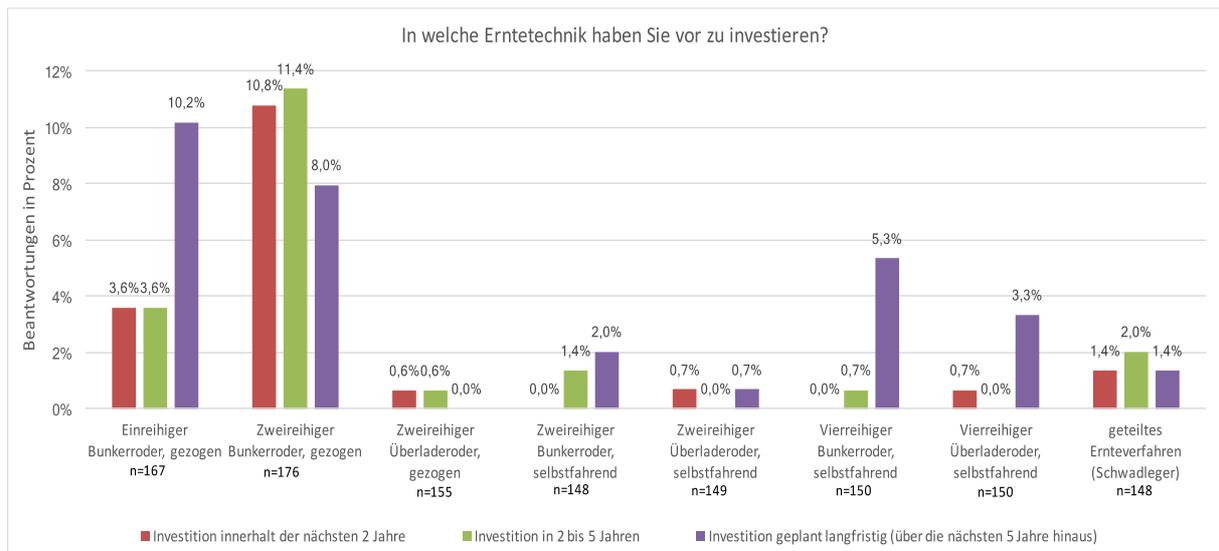
**Abbildung 2:** Vergleichsmessung der Belastung mit der elektronischen Kartoffel bei unterschiedlichen Kartoffelrodern mit unterschiedlichen Trennsystemen



**Abbildung 3:** Wirtschaftlichkeitsberechnung von unterschiedlichen Kartoffelvollernterverfahren nach Bauer, Th. 2004



**Abbildung 4:** ROPA Kartoffelmaus 5 – Werkbild – ROPA 2020



**Abbildung 5:** Investitionsverhalten der Kartoffelbetriebe in unterschiedlichen Zeiträumen nach Hartl, B. 2018