

Zur Aufbereitung von Langgut und Futterhackfrüchten in der Rinderfütterung

Dipl.-Agr.-Ing. F. Deicke, VEB Ausrüstungskombinat für Rinder- und Schweineanlagen Nauen, Betriebsteil Ferdinandshof

1. Aufgabenstellung

Im Frühjahr 1982 wurde der VEB Ausrüstungskombinat für Rinder- und Schweineanlagen Nauen (AKN) beauftragt, die Leitung einer Arbeitsgruppe zu übernehmen, die in kürzester Frist Mechanisierungslösungen zu erarbeiten hatte, um den Konzentrateinsatz zugunsten von hochwertigem Grobfutter und Hackfrüchten zu ermöglichen. Dazu war es erforderlich, Grobfutter und Hackfrüchte entsprechend den Anforderungen der Tierernährung und der vorherrschenden Futterverteiltechnik aufzubereiten. Es wurden erfahrene Tierproduzenten, Mitarbeiter wissenschaftlicher Einrichtungen und ausgewählter VEB Landtechnischer Anlagenbau in die Arbeitsgruppe berufen und zur aktiven, konstruktiven Zusammenarbeit aufgefordert. Auf der ersten Beratung der Arbeitsgruppe wurde die Aufgabenstellung konkretisiert und als Grundlage für die Arbeit bestätigt. Folgende Aufgaben waren zu lösen:

- Ermittlung der für die Rinderfütterung einzusetzenden Grobfuttermittel und Hackfrüchte (Masse, Strukturform, Rationsanteil sowie Aufschlüsselung auf die Haltungsgruppen)
- Erarbeitung der Anforderungen an die mobile und stationäre Grobfutter- und Hackfruchtaufbereitung aus der Sicht der Futterproduktion und der Tierernährung
- Zusammenstellung bekannter Einzelmaschinen zur Aufbereitung o. g. Futtermittel und kurzfristige Erprobung solcher Lö-

sungen

- Erarbeitung von Mechanisierungslösungen zur Grobfutter- und Hackfruchtaufbereitung auf der Grundlage vorhandener und erprobter Maschinen mit eventueller Übergangslösung als Sofortangebote und aus sich noch in der Entwicklung befindlichen Maschinen zur stufenweisen Anwendung
- Formulierung von Anforderungen an die Forschung und Entwicklung mit dem Ziel der Realisierung erhöhter Anforderungen. Diese Aufgaben waren unter Berücksichtigung der in der DDR vorhandenen Bedingungen, wie unterschiedliche Futterpflanzen und deren Lagerung, Strukturformen des Futters, Futtermitteltechnik, Tierkonzentrationen, Fütterungsregimes, Rationsgestaltung usw., zu lösen.

2. Ergebnisse und Schlußfolgerungen aus dem Einsatz von Grobfutter mit unterschiedlichen Halmlängen und Futterhackfrüchten

2.1. Ergebnisse

Die wesentlichen in der Rinderfütterung eingesetzten Maschinen zur Grobfutterdosierung, -förderung und -verteilung wurden auf ihren Einsatz für Langhäcksel und Langgut erprobt.

Unter Langhäcksel werden Halmlängen von > 150 mm bis < 300 mm verstanden, Halmlängen > 300 mm werden als Langgut be-

zeichnet.

● Mobile Futterverteiltechnik

Die Futterverteilwagen L 431, L 432 und L 432.1 aus dem VEB Landtechnische Industrieanlagen (LIA) Nauen sowie der zur Futterverteilung umgebaute Mehrzweckanhänger T 087 sind zum Austragen von Langhäcksel einsetzbar, wobei Häcksellängen bis 400 mm bedingt ausgetragen werden können. Bei leichten Futtermitteln (z. B. Heu und Stroh) kommt es bei Häcksellängen von rd. 400 mm und hohen Durchsätzen zu Wickelerscheinungen an den Fräsrollen und zur Verstopfung im Austragekanal.

● Stationäre Fütterungstechnik

Die Grobfutterdosierer DS 300, H 110, H 10 sind grundsätzlich zum Austragen von Langhäcksel und auch Langgut bis zu Häcksellängen von rd. 400 mm geeignet. Die für den Weitertransport erforderlichen Gurtbandförderer sowie Übergabestellen neigen bei leichten Futtermitteln wie Stroh und Heu zu Verstopfungen. Bei stationären und mobilen Abstreichern kommt es bei Heu und Stroh zu Störungen, indem sich Gut zwischen Gurtband und Abstreicher aufbaut und die Funktion des Abstreichers völlig verhindert. Futterhackfrüchte können zwar in gebröckelter Form ausgetragen, gefördert und verteilt werden, jedoch werden Bröckel durch die Fräsrollen des Dosierers in solchem Maß zurückgeworfen, daß sein Einsatz aus der Sicht des Arbeitsschutzes unvermeidbar erscheint.

2.2. Schlußfolgerungen

- Frischfutter kann bis zu Halmlängen von 400 mm mit der gebräuchlichen mobilen und stationären Fütterungstechnik eingesetzt werden.
- Heu und Stroh können in geringen Mengen ebenfalls bis zu Häcksellängen von 400 mm ausgetragen werden. Hier wird jedoch empfohlen, es im unteren Bereich des Futterverteilwagens oder des Dosierers einzubringen und im Gemisch mit anderen Futtermitteln zu verteilen.

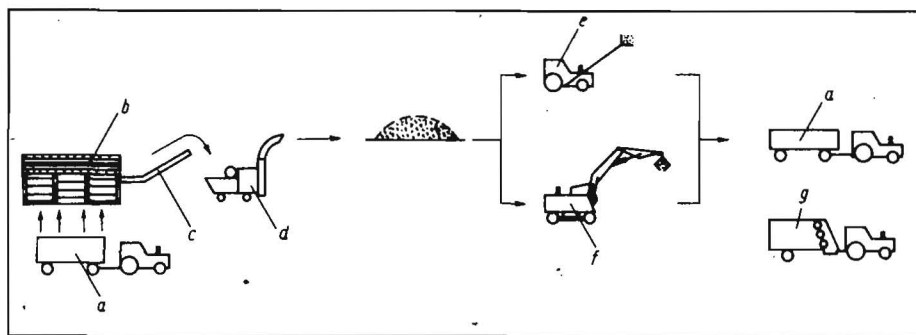
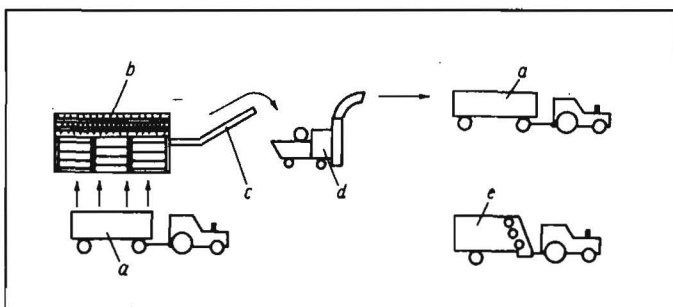


Bild 1. Baustein „Grobfutteraufbereitung“ (Variante 1);

a Kipphanhänger, b Annahmedosierer AD 81 „Pirna“, c Austrageband, d Häckselmaschine HN 400-1B, e Traktor mit Frontlader, f Mobilkran, g Futterverteilwagen

Bild 2. Baustein „Grobfutteraufbereitung“ (Variante 2);

a Kipphanhänger, b Annahmedosierer AD 81 „Pirna“, c Austrageband, d Häckselmaschine HN 400-1 C, e Futterverteilwagen



Tafel 1. Wichtige Kennzahlen des Bausteins „Grobfutteraufbereitung“ (nach den Bildern 1 und 2)

| Benennung | Leistungsbedarf kW | Durchsatz t/h | Abmessungen mm |
|-----------------------------------|--------------------|---|----------------|
| Annahmedosierer AD 81 „Pirna“ | rd. 8 | Heu 10 | 9 000×5 600 |
| | | Stroh 10 | |
| | | Grüngut 40 | |
| Austrageförderer (Neuentwicklung) | rd. 4 | Heu 10...15 | 12 000×1 200 |
| | | Stroh 10...15 | |
| | | Grüngut 70 | |
| Häckselmaschine HN 400-1 C | 19 | Heu 2...3 | 3 415×2 840 |
| | | Stroh 3...5 | |
| | | Grüngut 10...20 | |
| Σ | 31 | Heu 2...3 Stroh 3...5 Grüngut 10...20 | |

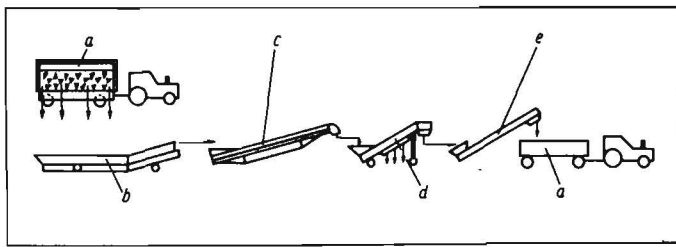


Bild 3. Baustein „Hackfruchtaufbereitung“ (Variante 1);
a Kippanhänger, b Annahmeförderer T 237, c Stegkettenförderer T 218, d Rübentröckler F 146/1 mit Schneckenreinigung, e Schrägförderer

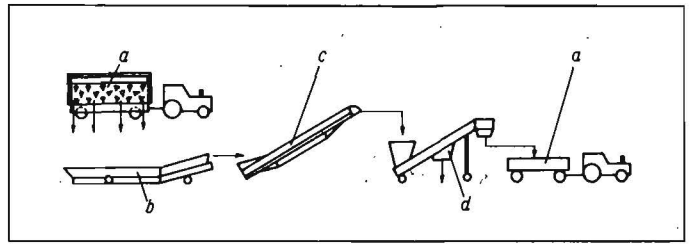


Bild 4. Baustein „Hackfruchtaufbereitung“ (Variante 2);
a Kippanhänger, b Annahmeförderer T 237, c Stegkettenförderer T 218, d Rübentröckler RBR 15 mit Schneckenreinigung

- Gebröckelte Hackfrüchte sollten ebenfalls im unteren Bereich des Futterverteilwagens oder Dosierers eingebracht und im Gemisch mit anderen Futtermitteln ausgebracht werden.

3. Aufbereitung von Grobfutter aus Langgut und Hackfrüchten

Bei der Aufbereitung von Grobfutter aus Langgut und Hackfrüchten ist folgendes zu berücksichtigen:

- Frischfutter braucht bei Halmlängen bis 400 mm oder wenn es mit dem Feldhäcksler E 281 und Rüstvariante geerntet wurde, nicht nachzerkleinert zu werden.
- Heu kann als Langhäcksler mit dem Feldhäcksler E 281 und Rüstvariante geerntet werden und bedarf dann auch nicht der Aufbereitung. Wird es als Langgut geerntet, muß es per Hand verteilt oder stationär für die Futterverteilung aufbereitet werden.
- Futterstroh liegt meistens in Halmlängen von 90 % < 400 mm vor (Mähdescherstroh). Es kann ebenfalls im unteren Bereich des Futterverteilwagens oder des Dosierers eingebracht und ohne Aufbereitung ausgebracht werden.
- Futterhackfrüchte müssen vor der Fütterung gereinigt und zerkleinert werden.

3.1. Aufbereitung von Langgut

Die Verarbeitung von Langgut zu Langhäcksler wird als vertretbarer Kompromiß zwischen Fütterungstechnik und der wiederkäuergerechten Fütterung angesehen. Wenn Grobfutter für die Fütterung als Langgut bzw. mit Halmlängen > 400 mm zur Verfügung steht, muß vor der mobilen oder stationären Futterverteilung eine Nachzerkleinerung erfolgen. Zum Häckseln von Langgut werden zwei stationäre Bausteine angeboten (Bilder 1 und 2), die bereits ab 1983 entsprechend den Fertigungskapazitäten der Einzelmaschinen aufgebaut werden können. Als leistungsbestimmende Maschinen für diese Bausteine gelten der Annahmedosierer mit Austrageförderer und die Häckselmaschine.

Der Annahmedosierer AD 81 „Pirna“ wird ab 1983 im VEB KfL Sebnitz/Pirna in Serie produziert. Als Austrageförderer wird als Übergangslösung das FB 82-1 aus dem VEB Erntemaschinen Neustadt, Betriebsteil Freiberg, empfohlen, das durch eine Neuentwicklung des VEB AKN ab 1985 ersetzt wird.

Die Häckselmaschine HN 400-1B aus dem VEB Erntemaschinen Neustadt, Betriebsteil Freiberg, wird z. Z. nur als Kurzhäckselvariante ausgeliefert.

Die Umrüstung der Häckselmaschine HN 400-1B auf Langhäckslervariante kann

durch folgende Arbeitsschritte realisiert werden:

- Austausch des Getriebemotors ZG 4 KMR 100 L 6 mit einer Leistungsaufnahme von 2,2 kW und einer Drehzahl von 20 min^{-1} durch den Getriebemotor ZG 4 KMR 100 L 4 mit einer Leistungsaufnahme von 4 kW und einer Drehzahl von 80 min^{-1} , Bauform G 110
- Austausch des Standardmotors KMR 160 M 4 mit einer Leistungsaufnahme von 18,5 kW und einer Drehzahl von 1460 min^{-1} durch den Standardmotor KMR 160 M 6 mit einer Leistungsaufnahme von 15 kW und einer Drehzahl von 965 min^{-1} , Bauform M 105
- Ausbau von zwei Messern.

Ab 1985 wird die Häckselmaschine HN 400-1C (Saughäckslervariante) im VEB Erntemaschinen Neustadt, Betriebsteil Freiberg, produziert.

In Tafel 1 werden die wichtigsten Kennzahlen der Bausteine „Grobfutteraufbereitung“ für Langgut dargestellt. Dabei werden die An- und Abtransporte bzw. der Umschlag, wie in den Bildern 1 und 2 dargestellt, nicht berücksichtigt.

Die Kennzahlen beziehen sich auf die Vorzugslösungen, d. h. einschließlich des neuen Austrageförderers und der Häckselmaschine als Langhäckslervariante.

Die Durchsätze sind gemessene Erprobungswerte und als Zielstellung für die Bausteine vorgesehen.

Mit der Langhäckslervariante der Häckselmaschine wird bei Heu und Stroh ein Häckselgemisch mit einer Länge von < 20 mm (max. 10 % Massenanteil) und > 200 mm (10 % Massenanteil) erreicht.

Dieses Häckselgemisch entspricht den Mindestanforderungen der Tierernährung und ist in allen bekannten Futterverteileinrichtungen einsetzbar.

3.2. Aufbereitung von Hackfrüchten

Zur Aufbereitung von Hackfrüchten gibt es aus der Sicht der Tierernährung folgende Anforderungen:

- Verschmutzung
max. 60 g Trockensubstanz Schmutz/1 kg Trockensubstanz Hackfrüchte
- Bröckelgrößen
90 % Massenanteil > 10 mm, 90 % Massenanteil < 60 mm.

Aus Parametervergleichen und Vergleichsprüfungen durch die ZPL Potsdam-Bornim anhand der ATA (Agrotechnische Aufgabenstellung) wurden aus einer Vielzahl von Bröcklern für die Rinderfütterung drei ausgewählt und in die Fertigung überführt. Folgende Bröckler werden angeboten und bedarfsdeckend produziert:

GFR (Grobfutterreißer), VEB LTA Gera

- für individuelle und Kleinbestände als Einzelmaschine
- Durchsatz < 5 t/h
- Handbeschickung
- keine mechanisierte Austragung
- ohne Trockenreinigung.

F 146/1 (Bröckler mit Trockenreinigung), VEB LTA Schwerin

- für mittlere Tierkonzentrationen und Zuordnung am Stall
- Durchsatz rd. 8 t/h
- Hand- und mechanisierte Beschickung möglich
- Zuordnung eines Austrageförderers möglich bzw. Direktabgabe auf Kleintransporter bis zu einer Höhe von 1100 mm
- Schnecken-trockenreinigung.

RBR 15 (Bröckler mit Trockenreinigung), VEB LTA Rostock (Neuentwicklung)

- für hohe Tierkonzentrationen und zentrale Aufbereitung
- Durchsatz rd. 15 t/h
- Beschickung direkt mit Frontlader, Kran usw. oder über Annahmeförderer
- Abgabe erfolgt direkt auf Transport- oder Futterverteilfahrzeug (bis zu einer Höhe von 2500 mm
- Schnecken-trockenreinigung.

In den Bildern 3, 4, 5 und 6 werden in Form von Bausteinen Mechanisierungslösungen zur Hackfruchtaufbereitung dargestellt. Der Bröckler RBR 15 aus dem VEB LTA Rostock und der Bröckler F 146/1 aus dem VEB LTA Schwerin können über Zuordnung des Annahmeförderers T 237 und des Stegkettenförderers T 218 kontinuierlich beschickt werden (Bilder 3 und 4). Außerdem kann der Bröckler RBR 15 auch direkt mit Frontlader oder Kran (Bild 5) und der F 146/1 manuell beschickt werden.

Wenn der Trockenreinigungseffekt, wie z. B. bei Futterzuckerrüben und Möhren, nicht ausreicht, so ist die Steintrennanlage E 995 A zur Naßreinigung zusätzlich zwischen Stegkettenförderer und Bröckler einzubauen (Bild 6), denn die Steintrennanlage erfüllt neben der Steintrennung auch die Funktion der Wäsche.

Der Schrägförderer (Bild 3) befindet sich z. Z. noch im VEB AKN in der Entwicklung. Für ihn ist als Übergangslösung ein transportabler Bandförderer einzusetzen. Alle anderen dargestellten Maschinen werden produziert.

In der Tafel 2 werden die wichtigsten Kennzahlen der Bausteine „Hackfruchtaufbereitung“ zusammengefaßt.

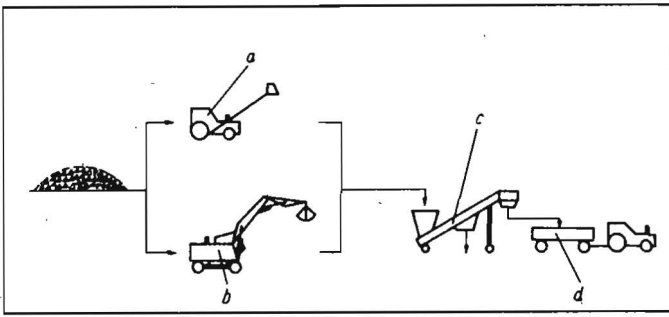


Bild 5. Baustein „Hackfruchtaufbereitung“ (Variante 3);
a Traktor mit Frontlader, b Mobilkran, c Rübentröckler RBR 15 mit Schneckenreinigung, d Kipphanhänger

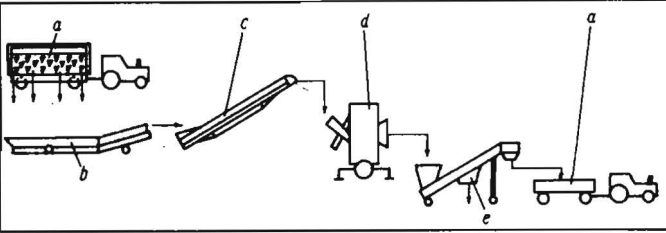


Bild 6. Baustein „Hackfruchtaufbereitung“ (Variante 4);
a Kipphanhänger, b Annahmeförderer T 237, c Stegkettenförderer T 218, d Steintrennanlage E 995 A, e Rübentröckler RBR 15 mit Schneckenreinigung

4. Entwicklungsaufgaben

Zur Realisierung der erhöhten Anforderungen an die Aufbereitung von Langgut und Hackfrüchten für die Rinderfütterung wurden über die Erzeugnisgruppe „Rationalisierungsmittel der Tierproduktion“, Leitbetrieb ist der VEB AKN, Entwicklungsaufgaben veranlaßt bzw. vom VEB AKN selbst durchgeführt. So werden u. a. folgende Aufgaben konstruktiv bearbeitet:

- Neuentwicklung eines Annahmedosierers (ohne Rampen und Gruben) für Grobfutter und Hackfrüchte
- Entwicklung eines Austrageförderers für Grobfutter und Hackfrüchte in allen Strukturformen

- Neuentwicklung eines Steilförderers für zerkleinerte Hackfrüchte
 - Weiterentwicklung des Annahmeförderers T 237
 - Weiterentwicklung der Häckselmaschine HN 400-1 B
 - Weiterentwicklung von Bröcklern.
- Zur forschungsseitigen Bearbeitung wurden folgende Aufgaben erkannt und an die AdL der DDR weitergeleitet:
- Entwicklung von durchgängigen Verfahren der Grobfutterernte bis zur Verfütterung
 - Entwicklung einer wirksamen Trockensteintrennung oder eines Bröcklers mit Steinsicherung.

5. Zusammenfassung

Mit den vorgestellten Bausteinen für die „Grobfutteraufbereitung“ und „Hackfruchtaufbereitung“ werden der sozialistischen Landwirtschaft der DDR kurzfristige Lösungen zur stationären Zerkleinerung von Heu, Stroh, Grünfütter und Hackfrüchten zur Verfügung gestellt. Alle aufgeführten Maschinen aus den Betrieben der Landtechnik können bei den zuständigen VEB LTA bestellt werden.

Für Maschinen, die noch nicht bedarfsdeckend zur Verfügung gestellt werden können, sind akzeptable Zwischenlösungen möglich.

A 3764

Vergleichsprüfung von Hackfruchtzerkleinerern

Ing. Dipl.-Agr.-Ing. W. Matlaske, KDT, Zentrale Prüfstelle für Landtechnik Potsdam-Bornim
Dipl.-Landw. W. Bruhn, VEB Ausrüstungskombinat für Rinder- und Schweineanlagen Nauen, Betriebsteil Ferdinandshof

1. Einleitung

Die Hackfruchtfrüchte gewinnen sowohl für die Rinderhaltung als auch für die Schweineproduktion an Bedeutung. Zur Aufbereitung der Hackfrüchte müssen der Landwirtschaft entsprechende Mechanisierungsmittel für den Transport, die Reinigung und die Zerkleinerung zur Verfügung gestellt werden. Der Bedarf an Zerkleinerungsmaschinen ist im Jahr 1982 bedeutend angestiegen. Aus diesem Grund wurde vom Ministerium für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft die Arbeitsgruppe Futterannahme- und Futterzerkleinerungstechnik gebildet. Im Rahmen dieser Arbeitsgruppe wurden im IV. Quartal 1982 die Vergleichsprüfungen zur Funktionstüchtigkeit von verschiedenen Hackfruchtzerkleinerern von der Zentralen Prüfstelle für Landtechnik (ZPL) Potsdam-Bornim und dem VEB Ausrüstungskombinat für

Rinder- und Schweineanlagen Nauen (AKN), Betriebsteil Ferdinandshof, durchgeführt.

2. Zielstellung

Ziel der Vergleichsprüfung war es, sowohl für die Schweine- als auch für die Rinderproduktion die günstigsten Varianten von Hackfruchtzerkleinerern für eine Serienproduktion zu ermitteln. Dabei war davon auszugehen, die Typenvielfalt zu verringern und die bewährtesten Maschinen in bezug auf Arbeitsqualität, Material- und Energieaufwand für eine bedarfsdeckende Serienproduktion auszuwählen. Auf diese Art und Weise soll der Tierproduktion die erforderliche Technik zur Hackfruchtzerkleinerung besonders für Rationalisierungsobjekte zur Verfügung gestellt werden.

Entsprechend den Anforderungen der landwirtschaftlichen Praxis werden für die Rin-

derproduktion 2 Zerkleinerer (Massenstrom 5 bis 8 t/h und > 15 t/h) und für die Schweineproduktion ebenfalls 2 Zerkleinerer (Massenstrom 1 bis 2 t/h und rd. 5 t/h) benötigt. Aufgrund der Vergleichsprüfung haben die Hersteller Hinweise zur Veränderung bzw. Verbesserung ihrer Mechanisierungsmittel erhalten.

3. Untersuchungsergebnisse

3.1. Vorbemerkungen

Für die Vergleichsprüfung standen insgesamt 10 verschiedene Typen von Hackfruchtzerkleinerern zur Verfügung (Tafel 1). Von diesen Maschinen sind der Futterreißer und -muser R 48 M (1967, Bild 1), die Rübentröckelmaschine F 120 (1968, Bild 2), der Rübentröckelzerkleinerer RBZ 800 (1973, Bild 3) und der Rübentröckelzerkleinerer mit Bröckler

Tafel 2. Wichtige Kennzahlen der Bausteine „Hackfruchtaufbereitung“

| | Leistungsbedarf kW | Durchsatz t/h | Abmessungen mm |
|--|-----------------------|------------------|-------------------|
| Variante 1 (Bild 3) | | | |
| Annahmeförderer T 237 | 0,55 | 17 | 7 800×2 100 |
| Stegkettenförderer T 218 | 1,1 | 20 | 4 520×1 450 |
| Rübentröckler F 146/1 mit Schneckenreinigung | 3 | 8 | 2 800×1 130 |
| Schrägförderer | rd. 4 | rd. 12 | 6 000× 400 |
| | 8,65 | 8 | |
| Variante 2 (Bild 4) | | | |
| Annahmeförderer T 237 | 0,55 | 17 | 7 800×2 100 |
| Stegkettenförderer T 218 | 1,1 | 20 | 4 500×1 450 |
| Rübentröckler RBR 15 mit Schneckenreinigung | 5,5 | rd. 15 | 5 500×2 400 |
| | 7,15 | 15 | |
| Variante 3 (Bild 5) | | | |
| Rübentröckler RBR 15 mit Schneckenreinigung | 5,5 | rd. 15 | 5 500×2 400 |
| Variante 4 (Bild 6) | | | |
| Annahmeförderer T 237 | 0,55 | 17 | 7 800×2 100 |
| Stegkettenförderer T 218 | 1,1 | 20 | 4 500×1 450 |
| Steintrennanlage E 995 A | 2,2 | 12 | 2 400×2 250 |
| Rübentröckler RBR 15 mit Schneckenreinigung | 5,5 | rd. 15 | 5 500×2 400 |
| | 9,35 | 12 | |