

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz
Herausgeber: Landtechnik Schweiz
Band: 63 (2001)
Heft: 7-8

Artikel: Silomaisenernte am Hang : bodenschonend und zugleich rationell
Autor: Bernhard, Beat / Zbinden, Marco
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1080950>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 04.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>



Senkung des spezifischen Bodendrucks durch Breitereifung und parallele Achsverschiebung.

*Text: Beat Bernhard und Marco Zbinden, Studenten an der SHL, Zollikofen
Bilder: Peter Stähli*

Der Lohnunternehmer Peter Stähli, mit ausgeprägtem technischem Flair, entwickelte für die Sonderbedürfnisse seiner Kundschaft einen Geräteträger mit einem Bunker, der vorläufig für die Silomais- und Silograsernte eingesetzt wird. Beat Bernhard und Marco Zbinden von der Schweizerischen Hochschule für Landwirtschaft vertieften sich in die innovative Technologie der Maschine und überprüften deren Wirtschaftlichkeit. Unterstützt wurden sie durch Martin Meyer, Dozent für Landtechnik an der SHL.

Wirtschaftlicher Vergleich

Die Kostenberechnung gemäss den FAT-Berichten Nrn. 539 (1999) und 554 (2000), ergibt Fixkosten von rund Fr. 320.– pro Hektare und variable Kosten von rund Fr. 290.– pro Hektare, was einem Total von etwa Fr. 610.– pro Hektare entspricht.

Bei den Berechnungen sind hingegen gewisse Annahmen getroffen worden, da auf Grund fehlender Erfahrungswerte noch keine Angaben vorliegen. Mögliche Fehlerquellen in dieser Berechnung könnten Gebäudkosten und eine zu geringe Auslastung des Geräteträgers sowie beispielsweise ein zu hoch angesetzter Reparaturfaktor sein. Bei entspre-

chend grösserer Auslastung werden die Kosten nach unten kommen. Es wird aber deutlich, dass der Geräteträger in Zukunft optimal ausgelastet werden muss, damit die hohen Investitionen verkraftet werden können. Beim Anschaffungspreis musste uns eine Schätzung ausreichen, weil der Faktor Eigenleistung in der ganzen Entwicklungs- und Bauphase dieser Einzelmaschine eher schwer zu bewerten ist. Die Abschreibungsraten würden sich bei einem höheren oder tieferen Anschaffungspreis natürlich entsprechend verändern. Positiv ist sicher, dass Peter Stähli sämtliche Reparaturen und Wartungen am Geräteträger in Eigenregie ausführt und somit wiederum Geld sparen kann.

Bodenschonende Silomaisernte am Hang und zugleich noch rationell. Mit diesem Zielkonflikt werden die Bauern und Lohnunternehmer vor allem in den hügeligen Gegenden jeden Herbst von neuem konfrontiert. Peter Stähli, Lohnunternehmer, Maschinenentwickler und -konstrukteur, aus Ziegelried bei Schüpfen BE fühlte sich herausgefordert und wollte dieses Problem lösen. Er begann selber mit der Konstruktion einer Maiserntemaschine. Der sogenannte Bunkerhächsler sollte hangtauglich sein und das problematische Nebenherfahren mit Dosierwagen ersetzen.

In der eigenen Werkstatt in Ziegelried bauten Peter Stähli und sein Bruder Kurt die Maschine und investierten bis heute rund 2000 Arbeitsstunden. Die Maschine ist als vollhydrostatischer Geräteträger, mit sämtlichen Lenkungsvarianten, inklusive Spurverän-

Grossgeräteträger:

Silomaiserbodenscho

derung und Hangausgleich, ausgerüstet und stellt – die Achsen eingeschlossen – eine komplette Eigenkonstruktion dar. Lediglich die Kabine, der Motor und das Häckselaggregat wurden von einem Claas-Selbstfahrhäcksler des Typs Jaguar 880 übernommen. Diesen hatte Peter Stähli im Winter 1999 als Occasion mit 1600 Betriebsstunden gekauft. Die Fahrzeugelektrik und Hydraulik wurden durch externe Firmen ausgeführt.

Das Gesamtkonzept

Der Grossgeräteträger, der vorläufig nur als Bunkerhächsler eingesetzt wird, kann je nach Vorbaugerät zum Häckseln von Silomais, Silogras oder auch von Grünschnittgetreide und Chinaschilf eingesetzt werden. Sie ist aber grundsätzlich als universell einsetzbarer Grossgeräteträger konzipiert. Die Bauweise lässt es zu, verschiedene Frontanbaugeräte und Aufbauten für verschiedenste andere Zwecke anzukoppeln. So ist beispielsweise der Motor in der Fahrzeugmitte nach dem Knickgelenk als Unterflurmotor eingebaut, so dass entsprechend Platz für Aufbauten frei geworden ist. Die hydraulischen Antriebe erleichtern das Umrüsten des Geräteträgers für verschiedene Funktionen. Auch bezüglich des Schwerpunktes des Geräteträgers wirkt sich die tiefe Position des Dieselaggregates optimal aus.

Unterhalb der Kabine zwischen den beiden Vorderrädern ist dank einer ausgeklügelten Achsenkonstruktion verhältnismässig viel Platz frei. Für Geräte im Frontanbau und allfällige Förderaggregate bleibt somit genügend Spielraum. Die Breitreifen (1050 mm) sorgen zudem in schwierigem

nte am Hang: nend und zugleich rationell

Gelände für eine gute Traktion, vermindern Fahrspuren und allzugrosse Bodendrücke. Die Achsen und die schweren Bauteile sind so angeordnet, dass bei gefülltem Häckselgutbunker die Vorderachse und die Hinterachse etwa gleich stark belastet werden. Der Geräteträger ist so ausgelegt, dass er mit 40 Tonnen Gesamtgewicht Steilhänge von 40 % in Falllinie bewältigen kann. Der seitliche Hangaussgleich beträgt maximal 23 %.

Der Bunker

Hinter dem Knickgelenk, über dem Motor und auf der Hinterachse des Fahrzeugs ist der Häckselgutbunker angebracht. Sein theoretischer Inhalt beträgt 26 Kubikmeter. Mit Überfüllung finden sogar 28 m³ Häckselgut Platz. Bei frisch gehäckseltem Mais mittleren Trockensubstanzgehaltes entspricht dies einem Inhaltsgewicht von gut sieben Tonnen. Das Häckselgut wird über eine Öffnung in der frontseitigen Wand in den Bunker geworfen. Zum Überladen in die Dosierwagen wird der Bunkeraufbau mit

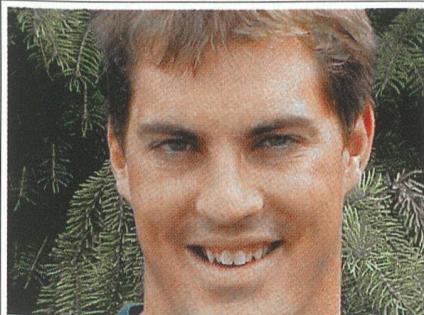


Überladen aus dem angehobenen Bunker. Der vordere und der hintere Kratzboden funktionieren separat.

zwei Hubzylindern, die vorne und hinten an den Aussenwänden angebracht sind, angehoben. Die maximale Höhe der Überladekante beträgt

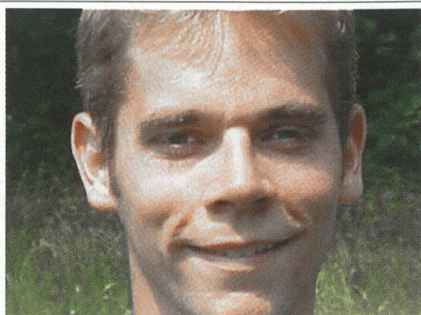
420 Zentimeter. Dies bietet Gewähr, dass allenfalls auch in Lastwagen am Feldrand überladen werden kann. Der Bunkerdeckel wird ebenfalls mit zwei

Zylindern geöffnet und mit dem Kratzboden kann der Inhalt in knapp 20 Sekunden über die rechte Seite entleert werden. Zum exakten Befüllen



Beat Bernhard

Beat Bernhard, Hindelbank BE und Marco Zbinden, Düdingen FR sind daran, ihr Studium an der Schweizerischen Hochschule für Landwirtschaft SHL Richtung Pflanzenproduktion abzu-



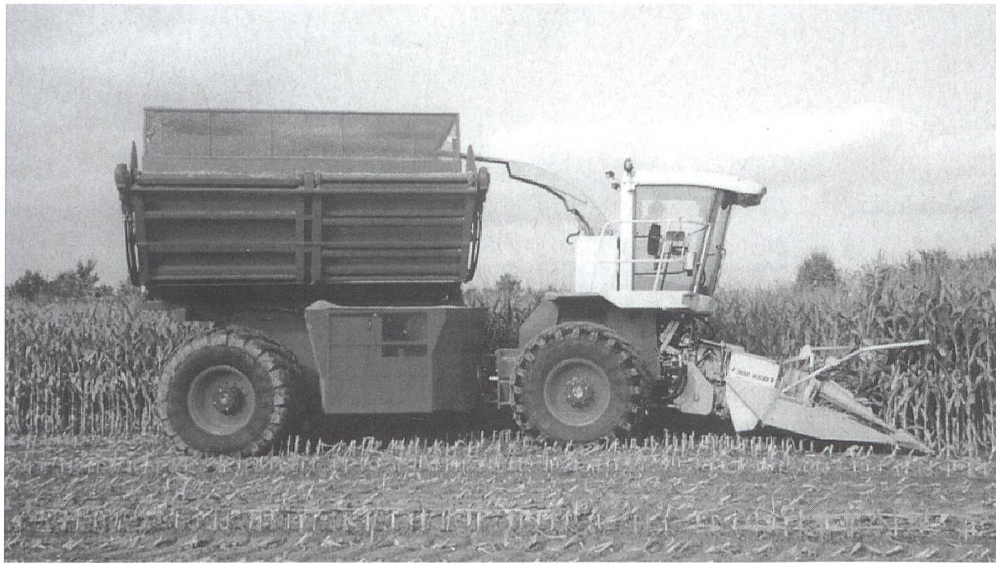
Marco Zbinden

schliessen. Ihr Interesse gilt insbesondere auch der Landtechnik. Sie haben deshalb bei Martin Meyer, Dozent an der SLH, die Landtechnik-Module besucht und im Rahmen einer Semester-



Martin Meyer

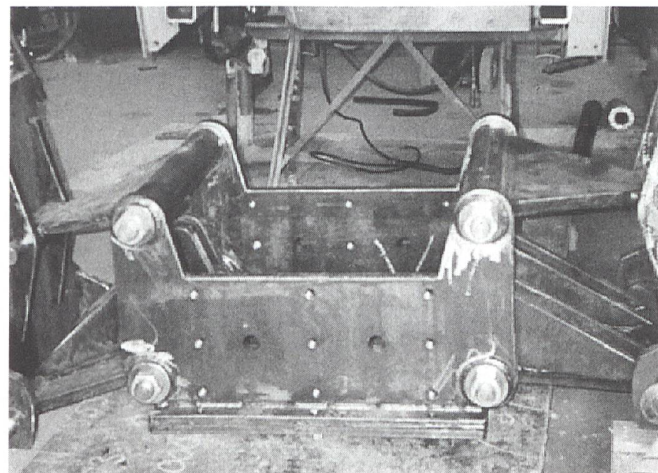
arbeit zwei innovative Eigenbaulösungen dokumentiert. Die eine betrifft den Bunkermaishäcksler des Konstrukteurs und Erbauers Peter Stähli, Schüpfen.



Technische Daten

- Motor: Mercedes Diesel, 2 Turbolader
- Zylinder: V8
- Hubraum: 16 Liter
- Dieserverbrauch durchschnittlich: 80–90 l/ha Diesel
- Nur im Häckselbetrieb (Mais): 60 l/ha Liter Dieselöl
- Treibstofftank: 950 Liter
- Leistung: 355 kW (482 PS)
- Fahrtrieb: hydrostatisch
- Häckselaggregatantrieb: hydraulisch
- Hydraulikölmenge: 400 l (biologisch abbaubar)
- Bunkerinhalt: 26 m³ (28 m³)
- Maisgebiss: reihenunabhängig 4,5 m
- Höhe (Strasse): 380 cm
- Höhe (Betrieb): bis 450 cm
- Breite: 350 cm
- Länge: 12 m
- Achsabstand: 5 m
- Lenkung: Einzelradlenkung und Knicklenkung
- Wendekreis (ausser): 12 m
- Seitlicher Hangaussgleich: 23 %
- Achslasten leer (mit 800 l Treibstoff):
vorne: 11 750 kg
hinten: 9 550 kg
(gewogen mit elektronischen Radlastwaagen WL 103 von Haenni AG, Jegenstorf)
- Leergewicht mit Bunkeraufbau: etwa 22 t
- Zulässiges Gesamtgewicht: 40 t
- Bereifung: 1050/50 R 32
- Luftdruck: 2,0 bar

Grosseräteträger mit 26 m³ Bunkerinhalt.



Eigenkonstruktion der Achsschenkel im Hinblick auf den Hangaussgleich.

der Dosierwagen können wahlweise auch nur die rechte oder linke Kratzbodenhälfte angetrieben werden.

Lenkung

Die Einzelradlenkung und das zusätzliche Knickgelenk verleihen dem Geräteträger eine enorme Wendigkeit. Mit nur 12 Metern Wendekreis (ausser gemessen) ist er mit seiner Länge (12 Meter) und dem Achsabstand von 5 Metern äusserst wendig. Neben sämtlichen Lenkungsvarianten bietet die Maschine ebenfalls die Fahrt mit Spurversatz (Hundegang) an. Der grosse Vorteil liegt darin, dass damit wiederholte Überfahrten und der Multipass-Effekt vermieden werden.

Ein Kontrollmechanismus verhindert trotz extremem Lenkeinschlag und

aktivem Hangaussgleich die Touchierung zwischen Rädern und Maschine. Der Hangaussgleich und der Lenkeinschlag können nicht gleichzeitig zu hundert Prozent ausgenutzt werden, andernfalls würde beispielsweise der Aufstieg im Bereich des Knickgelenkes oder die Verschalung des Motorraumes beschädigt.

Hangaussgleich

Der Mechanismus des Hangaussgleichs am Geräteträger von Peter Stähli unterscheidet sich zusätzlich von demjenigen anderer Bunkermaishäcksler: Der seitliche Hangaussgleich erfolgt über die höhenverstellbaren Achsschenkel. Auf der Achsenbreite (140 cm) kann die Maschine maximal 60 Zentimeter ausgleichen. Das ergibt einen theoretischen seit-

lichen Hangaussgleich von 23 %. In diesem Zustand wird die Verbreiterung der Spur automatisch aktiviert. In Hanglage kann die Spur so verändert werden, dass die Verbreiterung zu Gunsten der Talseite ausfällt. Die maximale Breite kann dadurch von 3,5 Meter auf 3,8 Meter erhöht werden. Der Hangaussgleich funktioniert manuell. Die gesamten elektrischen Ansteuerungen laufen über eine SPS-Steuerung.

Energieaufwand

Der durchschnittliche Verbrauch an Dieselöl beträgt zwischen 80 und 90 Litern pro Hektare beim Maishäckseln. Hier sind jedoch Strassenfahrten auch eingerechnet. Bei grösseren Parzellen und kürzeren Verschiebungswegen ist sicherlich noch ein Sparpotenzial vorhanden. Im reinen Häckselbetrieb (Mais), so Peter Stähli, wird der Dieselölverbrauch auf ungefähr 60 Liter pro Hektare gesenkt.

Der relativ hohe Wirkungsgradverlust hydraulischer Systeme, im Vergleich zum herkömmlichen mechanischen Antrieb, fällt auch bei diesem Geräteträger ins Gewicht. Der grösste Leistungsverlust wird durch den Fahrtrieb und den Häckselantrieb verursacht. Gemäss Peter Stähli dürfte er in diesem Bereich rund 75 kW betragen. Der von Peter Stähli ausgedachte und mit seinem Bruder Kurt verwirklichte Bunkerhäcksler gehört zum modernsten, was es in diesem Landtechniksegment bei Lenkung und Hangaussgleich auf beiden Achsen, inklusive Knicklenkung gibt. Trotz sehr viel integrierter Technologie gelang es, dank gezielter Konstruktion und Materialwahl, das Gewicht der Maschine im gleichen Rahmen wie bei herkömmlichen Bunkerhäckslern zu halten.

Die Leistungsfähigkeit ist vergleichbar mit anderen sechsreihigen Selbstfahrhäckslern. Peter Stähli gibt für den Häckselbetrieb im Mais als Gröszenordnung eine Flächenleistung von ca. 1 Hektare pro Stunde an. Durch das Überladen während der Fahrt könnte die Zeit noch etwas unterboten werden. Für die Effizienz der Ernte spielen natürlich auch die Gegebenheiten der einzelnen Parzellen eine wichtige Rolle.