



Der Geräteträger «Flunick» kann viele Arbeiten vollautomatisch ausführen. So können mit dem Hackgerät drei Zwischenräume in einem Durchgang bearbeitet werden. Bilder: R. Burkhalter

Automatisch durch die Reihen

Der «Flunick» der Semesis AG ist ein neuer Überzeilen-Geräteträger. Er führt viele Arbeiten automatisch und sehr bodenschonend aus. Die Schweizer Entwicklung soll nun Rebberge, Gemüsegelder und Baumschulen auf der ganzen Welt erobern.

Ruedi Burkhalter

Dies waren die Vorgaben: Einen multifunktionalen Überzeilen-Geräteträger entwickeln, der sich für alle Arbeiten auch in den engsten 75-cm-Reihen einsetzen lässt, 60 PS Motorleistung bietet und dazu sehr bodenschonend und hangtauglich ist. Das stellte sich Andi Reichenbach vor, als er sich vor zehn Jahren auf die Suche nach seinem zukünftigen zentralen Arbeitsgerät machte. Mit der Maschine wollte der gelernte Baumschulist und Inhaber der Baumschulen Reichenbach in Hausen am Albis ZH die Schlagkraft bei vielfältigen Arbeiten von der Pflanzung über die Pflege bis zur Ernte in Sonderkulturen deutlich erhöhen und diese nach Möglichkeit gar teilweise auto-

matisieren. Er stellte jedoch nach der Kontaktaufnahme mit verschiedenen in dieser Sparte tätigen Firmen schnell fest, dass ein solcher, seinen Vorstellungen entsprechender Geräteträger auf dem Markt noch gar nicht existierte.

Mit Know-how von Profis

Nach und nach reifte beim visionären Baumschulisten der Entscheid, selber ein solches Fahrzeug zu entwickeln. Klar war für ihn zu diesem Zeitpunkt auch, dass er für technische Belange und die Steuerung eines so anspruchsvollen Fahrzeugs professionelle Partner brauchen würde. Im Lauf seiner Marktabklärungen hatte er

bereits den Mechatroniker Anton Zimmermann und den Maschinentechniker Matthias Linder kennengelernt. Diese beiden hatten in der Vergangenheit bereits zusammen einen einsatzbereiten Überzeilen-Geräteträger mitentwickelt und stellten sich so schnell als die ideale Wahl heraus.

Im Lauf der folgenden Jahre wurden die Vorstellungen, wie eine solche Maschine aussehen könnte, in intensiver Teamarbeit konkretisiert. 2017 schliesslich stand ein erster Prototyp in der heutigen Grundbauweise für Testfahrten bereit. Als Typenbezeichnung wählte Andi Reichenbach «Flunick», eine Kombination der Namen

seiner beiden Söhne Flurin und Nick. Die ersten Feldversuche erfolgten im Mai 2017, und im Winter 2017/2018 wurde der aktuelle Prototyp fertiggestellt. Der hier im Einsatz gezeigte Prototyp wird kontinuierlich bis zur Serienreife weiterentwickelt und hat schon während mehrerer Hundert Einsatzstunden seine Praxistauglichkeit unter Beweis gestellt. Die «Schweizer Landtechnik» konnte die Maschine im Einsatz mit vier verschiedenen Anbaugeräten begleiten.

Power aus zwei Schiffen

Die Grundbauweise arbeitet mit zwei sogenannten «Raupenschiffen», welche je mit einer komplett voneinander unabhängigen, synchron arbeitenden Antriebs-einheit mit Dieselmotor, Fahrtrieb und Arbeitshydraulik arbeiten. Die beiden Einheiten sind lediglich über die elektronische Steuerung miteinander verbunden. Diese Bauweise hat zahlreiche Vorteile: Durch die gleichmässige Lastverteilung bei geringem Eigengewicht erreicht der Geräteträger sogar eine geringere Bodenlast als ein Mensch zu Fuss. Der sehr tiefe Schwerpunkt ergibt eine hervorragende Standfestigkeit und eine gute Steigfähigkeit in Hanglagen. Da der Dieselmotor und die Hydraulikpumpen direkt über der Raupe in einer kompakten Einheit zusammengefasst sind, resultieren die kürzest-möglichen Hydraulikleitungen und somit ein energieeffizienter, sparsamer Betrieb.

Spurbreite in Fahrt verstellbar

Die beiden Raupenschiffe des heutigen «Flunick» weisen ein Aussenmass von nur gerade 50 cm auf und gleiten dank abgerundeter Motorhaube beispielsweise auch in sehr engen Reihen von Weihnachts-

bäumen problemlos durch den Bestand, ohne Schaden anzurichten. Die mechanische Verbindung der beiden Raupenschiffe besteht aus zwei Steigrohren, die gleichzeitig als zwei 25-Liter-Hydrauliköltanks dienen, und einem hydraulisch teleskopierbaren Vierkantrohr als Querbalken. Der minimale Reihenabstand beträgt 50 cm und die Spurweite lässt sich von 150 bis 250 cm stufenlos einstellen. Kulturen bis zu 230 cm Höhe können überfahren werden. Angetrieben wird die Maschine durch zwei unabhängige Dreizylinder-Dieselmotoren von Kubota. Angeflanscht sind je eine Axialkolben-Verstellpumpe für den Fahrtrieb und eine ebensolche mit Load-Sensing-Funktion und 40 l/min für die Arbeitshydraulik. Die Pumpen der Arbeitshydraulik sind so dimensioniert, dass die komplette Leistung der Dieselmotoren übertragen werden kann. Tagelange Dauereinsätze mit schweren Erdbohrern haben gezeigt, dass es auch unter extremen Bedingungen zu keiner Ölüberhitzung kommt.

Leichtes Wenden an Ort

Die beiden Gummiraupen-Laufwerke wurden speziell für den «Flunick» gebaut und weisen 1,50 m Achsabstand zwischen den Kettenrädern auf. Mit der Aufstandsweite von 23 cm ergibt sich eine Aufstandsfläche von 3450 cm² pro Raupe. Die Konstruktion der Raupenlaufwerke ist für das Wenden auf engstem Raum optimiert und erlaubt somit eine möglichst effiziente Nutzung der Anbauflächen. Die Maschine kann bei Bedarf sogar um die eigene Achse wenden. Um bei engen Wenderadien den Landschafts- durch die Raupen minimal zu halten, sind die Laufwerke mit einer besonderen Funktion ausgestattet: Die beiden mittleren Doppel-Laufrollenhalter können

Semesis AG

An der Entwicklung des «Flunick» sind neben Andi Reichenbach auch Matthias Linder, Inhaber der «Agrarmaschinenbau Linder GmbH» Heimisbach BE, und Anton Zimmermann, Inhaber der Zimtech AG Büren NW, beteiligt. Aus der Entwicklung des «Flunick» entstand 2018 die Firma Semesis AG, ein Unternehmen für die Weiterentwicklung, Produktion und Vertrieb des Geräteträgers sowie für weitere Produktentwicklungen. Im November 2018 konnte das Projekt «Flunick» im Rahmen der «Agropreis»-Vergabe den Landtechnik-Spezialpreis des Schweizerischen Landmaschinen-Verbands SLV entgegennehmen.

über einen Hydraulikzylinder gegeneinander geneigt werden, so dass mehr Gewicht auf den mittleren Bereich der Laufrollen verlagert wird. Dadurch wird der Kraftaufwand für den Wendevorgang stark reduziert, die äusseren Raupenbereiche gleiten leichter über den Boden und reissen so weniger Erdschollen los.

Vielseitig mit fünf Anbauräumen

Für einen sehr vielseitigen Einsatz mit allen erdenklichen Anbaugeräten und Werkzeugen stehen fünf Anbau Räume zur Verfügung. Jeweils vor und hinter jedem Raupenschiff befindet sich ein herkömmliches, Parallelogramm-gesteuertes Hubwerk, an dem Standard-Anbaugeräte wie Reihenhackgerät oder Mulcher angebaut werden können. In der Mitte des Querbalkens ist zudem ein Zentralhubwerk angebracht, welches sich vertikal ausheben und absenken lässt. Das Zentralhubwerk weist mehr Hub auf als die äusseren und es ermöglicht entsprechende Einsätze wie Erdbohren. Die Funktionen der Hubwerke lassen sich automatisieren, so dass sich beispielsweise das Bohren von Pflanzlöchern mit entsprechender GPS-Ausstattung («Smart Grid») vollautomatisch erledigen lässt. Auf die Breite gesehen ergeben sich somit drei Arbeitsräume. In der Folge können mit vielen Anwendungen wie Hackgerät, Mulcher und Ähnlichem immer drei Zwischenräume in einem Durchgang bearbeitet werden.

Automatik steuert – Fahrer überwacht

Die Steuerung der Maschine erfolgt zurzeit aus einer Kombination aus vollautomatischer Steuerung der Arbeitsabläufe über ein



Mit dem Pflanzlochbohrer am Zentralhubwerk können Löcher von 50 bis 100 cm Durchmesser vollautomatisch gebohrt werden.

GPS/RTK-Lenksystem, wie es auf herkömmlichen Landmaschinen zum Einsatz kommt, und einer Funksteuerung, mit welcher der Fahrer jederzeit in die Prozesse eingreifen kann. Ein vollautonomer Betrieb der Maschine wäre zwar technisch bereits machbar, ist jedoch aus rechtlichen Gründen heute noch nicht möglich. «Die Idee besteht zurzeit darin, dass der «Flunick» innerhalb der Reihen vollautomatisch arbeitet, sich der Fahrer jedoch immer in Sichtweite befindet», erklärt Andi Reichenbach. «Als Fahrer kann ich jedoch während des vollautomatischen Betriebs problemlos andere Arbeiten ausführen und beispielsweise beim Pflanzen mithelfen.» Dadurch ergibt sich für Reichenbach ein mehrfacher Nutzen. Nicht zu unterschätzen ist zudem der Nutzen für die Gesundheit des Fahrers: Er kann sich abseits von Abdrift durch Pflanzenschutzmittel, Lärm, Abgasen und Vibrationen aufhalten und ermüdet so auch weniger schnell.

Lenksystem vom Traktor verwendbar

Das hier gezeigte Fahrzeug ist mit einem RTK-Lenksystem von Raven ausgerüstet. Es macht das automatische Fahren entlang einer vorgegebenen Linie innerhalb einer Toleranz von ± 2 cm möglich. Eine Herausforderung bestand darin, dass herkömmliche, in der Landtechnik verbreitete Lenksysteme auf den Betrieb mit Radlenkung ausgerichtet sind. Um dem ganz anderen Lenkverhalten eines Raupenfahrzeugs gerecht zu werden, musste Softwareentwickler Anton Zimmermann ganze Arbeit leisten. Auf dem «Flunick» können grund-

sätzlich Systeme verschiedener Hersteller aufgebaut werden, wie dies bei einem herkömmlichen Traktor auch der Fall ist. Sind auf einem Betrieb bereits Lenksysteme vorhanden, können je nach Modell auch bereits vorhandene Komponenten wie GPS-Empfänger oder Touchscreen auf dem «Flunick» verwendet werden.

Fazit

Sonderkulturen sind arbeits- und personalintensiv. Dies zeigt sich in der Baumschule Reichenbach, wo über 800 Pflanzenarten auf kleinstrukturierten Parzellen teils in Hanglage angebaut werden. Radgetriebene Trägerfahrzeuge erleichterten zwar schon länger viele anfallende Arbeiten vom Düngen, Säen, Hacken, Spritzen, Mulchen bis hin zum Ernten. Jedoch konnten diese in engen Reihenkulturen nur sehr begrenzt eingesetzt werden. Die möglichen Einsatzgebiete des «Flunick» sind sehr breit und beschränken sich nicht nur auf alle erdenklichen Aufgaben in Baum-

schulen oder Rebbergen. Auch im Gemüsebau und in herkömmlichen landwirtschaftlichen Reihenkulturen könnte der «Flunick» dereinst viele Arbeiten von der Pflanzung über die Pflege bis zur Ernte vollautomatisch ausführen. So lässt sich beispielsweise in einem bereits zwei Meter hohen Bio-Maisbestand problemlos noch eine mechanische Unkrautbekämpfung oder eine Untersaat durchführen. ■



Bedient wird der Geräteträger über einen Touchscreen oder über eine Funksteuerung.



Am Geräteträger können beispielsweise bis zu drei Mulcher für Christbaumkulturen montiert werden.



Mit der präzisen mechanischen Unkrautbekämpfung kann der Herbizideinsatz stark reduziert werden.

Steckbrief «Flunick»

Motor: 2 × Kubota 3-Zylinder mit je 29,5 PS bei 3000 U/min; total 59 PS
Antrieb: Hydrostat 0 bis 10 km/h; jede Raupe separat mit 1 Axialkolben-Verstellpumpe und 1 Radialkolbenmotor
Arbeitshydraulik: 2 separate Systeme mit Axialkolben-Verstellpumpen; je 40 l/min; Load Sensing; Tank 25 l pro Seite
Länge ohne Hubwerke: 2,15 m
Durchlass: Bodenfreiheit unter Querbalken 230 cm
Spurbreite: 150 bis 250 cm; stufenlos verstellbar
Raupen: 23 cm breit; 3450 cm²
Aufstandsfläche pro Seite
Einsatzgewicht: 1600 kg (Tanks gefüllt)
Preis: ab CHF 165 000.– (ohne GPS-Anbindung)
(Herstellerangaben)