

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz

Herausgeber: Landtechnik Schweiz

Band: 79 (2017)

Heft: 5

Artikel: Punktgenau in der Baumschule

Autor: Burkhalter, Ruedi

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1082685>

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: 03.02.2026

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



Begrünte Fahrgassen und schnurgerade Reihen prägen das Bild von Christof Ingolds Baumschulkulturen.

Bilder: R. Burkhalter/Studer Landtechnik

Punktgenau in der Baumschule

Auch in Spezialkulturen kann der Nutzen von automatischen Lenksystemen und Precision-Farming-Lösungen gross sein. Ingold Baumschulen setzt seit vier Jahren auf RTK-Technik.

Ruedi Burkhalter

«In einem freien, offenen Markt können wir uns als Schweizer Produzent nur durch stetige Optimierung der Arbeitsprozesse behaupten», sagt Christof Ingold. Er führt in Bützberg BE in dritter Generation die Ingold Baumschulen AG. 2014 setzte der Betrieb als erste Baumschule in der Schweiz auf den Einsatz von hochpräzisen RTK-Lenksystemen. «Mit der Technik schaffen wir die Grundlagen für eine Produktivitätssteigerung und später die Automatisierung von Arbeitsschritten», begründet Ingold diesen Grundsatzentscheid.

Kleine Parzellen – grosser Nutzen

Verglichen mit dem herkömmlichen Ackerbau ist der potenzielle Nutzen von RTK-basierten Anbausystemen in einer Baumschule eher grösser und direkter messbar. Die mehrjährigen Kulturen bleiben zwei bis vier Jahre bestehen und in dieser Zeit gibt es zahlreiche Arbeitsschritte vom Pflanzenschutz über die

Düngung bis zu der Pflege und dem Schneiden zu erledigen. Da macht es besonders viel Sinn, die einmal elektronisch angelegten Spuren über Jahre immer wieder abfahren zu können. Hinzu kommt, dass im Vergleich zum Ackerbau mit vielen kleinen Teilflächen gearbeitet wird. Auf einer Fläche von 32 ha baut Ingold zurzeit über 650 Arten und Sorten an. «Je kleiner die Teilparzellen sind, desto grösser ist beispielsweise der Nutzen von Teilbreitenschaltung bei Pflanzenschutzspritze und Düngerstreuer», betont Christof Ingold.

Kopfarbeit bei Systementwicklung

Allerdings ist die Umsetzung eines Precision-Farming-Systems in einer Baumschule deutlich anspruchsvoller als im Ackerbau. Ein Grund dafür ist die Tatsache, dass es Anbaugeräte, die zum Betriebsprofil passen, nicht ab Stange zu kaufen gibt. Zwar kommen beispielsweise

auf Betrieben in Holland schon etwas länger RTK-Lenksysteme zum Einsatz. Ingold kann sich von dort jedoch nur beschränkt Lösungen einkaufen oder solche kopieren. «Diese Betriebe kennen kaum Steine, sind meist spezialisiert auf wenige Kulturen und arbeiten deshalb mit einer Technik, die für unseren Betrieb zu wenig flexibel ist», sagt Ingold. So muss er bei Maschinen vorwiegend auf Spezialanfertigungen setzen oder Serienmaschinen an die betriebsspezifischen Anforderungen anpassen lassen. Entsprechend ist jeder neue Mechanisierungsschritt mit grossen Investitionen verbunden und muss im Vorfeld gründlich durchdacht werden. Aus diesem Grund entwickelt Ingold sein System in kapazitätsmässig und finanziell zu bewältigenden Schritten kontinuierlich weiter. «Ein solches System muss über die Zeit in einen Betrieb hineinwachsen und sich mit dem Betrieb nach und nach weiterentwi-



Die Parzellen der Baumschule wurden vorgängig mit der PLM-Software kartografisch erfasst, was die Rüstzeiten deutlich verkürzt.

ckeln», sagt der Betriebsleiter. «Die über die Jahre gesammelten Erfahrungen liefern uns immer wieder neue Ideen für weitere Optimierungsschritte.» Ein Beispiel dafür sei die Arbeitsbreite, mit der das System arbeitet. Ingold arbeitet je nach Kultur innerhalb einer Parzelle mit unterschiedlichen Reihenabständen. Jedoch sind handelsübliche Precision-Farming-Systeme nicht dafür vorgesehen, während der Arbeit in einer Parzelle zwischen unterschiedlichen Arbeitsbreiten zu wechseln. «Dies bereitete uns anfänglich einiges an Kopfzerbrechen, bis wir schliesslich auf die Idee kamen, mit einem gemeinsamen Bruchteil der Reihenabstände als Arbeitsbreite zu arbeiten.» So arbeitet das System heute durchgehend mit einer «elektronischen» Arbeitsbreite von nur 25 cm. Bei einem Reihenabstand von 100 cm wird dann beispielsweise nur jede vierte Spur abgefahren, Beetpflanzungen erfolgen mit 180 cm Spurbreite.

Richtschnur und Messband bleiben zu Hause

Das Pflanzen war logischerweise einer der ersten Arbeitsschritte, die mit dem System mechanisiert und teilautomatisiert wurden. Früher wurden die Reihen in aufwendiger Handarbeit mit Messband und Richtschnur angelegt. Das Vermessen und Planen der Teilparzellen kann Ingold nun bereits vorgängig im Büro und bei schlechtem Wetter erledigen. Er hat den ganzen Betrieb mit der zum System gehörenden «PLM-Software» (PLM steht für Precision Land Management) kartografisch erfasst und kann dann aufgrund einer pro Parzelle einmalig festgelegten «A-B-Linie» die Flächen immer wieder abfahren. «Heute fahren wir aufs Feld und können sofort mit dem Pflanzen beginnen», berichtet Ingold. Das sei natürlich ein grosser Vorteil, wenn zehn Mitarbeiter auf ihren Einsatz warten. So



Die elektronische Steuerung des Erdlochbohrers steuert den Traktor automatisch von einem Bohrloch zum nächsten.

können sie effizienter eingesetzt, Wartezeiten reduziert und gute Feldbedingungen besser ausgenutzt werden. Zum Pflanzen werden je nach Topfgrösse unterschiedliche Maschinen eingesetzt. Bis 15 cm Topfdurchmesser werden Pflanzmaschinen mit Scharen eingesetzt. Besonders interessant wird es dann bei den grösseren Topf- oder Wurzelballendurchmessern. Für diese Pflanzen liess Ingold einen teilautomatisierten Pflanzlochbohrer bauen. Die elektronische Steuerung der Maschine kann dabei in die Steuerung des Traktors eingreifen, sodass nicht nur das Lenken automatisch erfolgt. Nachdem ein Loch gebohrt worden ist, fährt der Traktor automatisch zur nächsten Pflanzstelle und hält zentimetergenau an. Der Pflanzenabstand in der Reihe kann beliebig eingestellt werden, die Maschine bohrt Löcher mit bis zu 80 cm Durchmesser. Dabei ist es nicht einmal mehr nötig, dass noch jemand auf dem Traktor sitzt. Die schnurgeraden Reihen und die präzise eingehaltenen Abstände haben in erster Linie den Vorteil, dass die Pflanzen regelmässig gedeihen. «Aber auch optisch ist es jetzt eine Freude, die Bestände anzuschauen», schmunzelt Ingold.

10–20 % Betriebsmittel einsparen

Verhältnismässig einfach war hingegen die Umsetzung bei Pflanzenschutz und Düngung. Hier kann Ingold mit Serienmaschinen arbeiten. Zum Spritzen kommt eine Anhängefeldspritze von Hardy zum Einsatz. Auf der ganzen Baumschulfläche wird bei Pflanzenschutz und Düngung

mit einer Arbeitsbreite von 28 m und mit immer gleichbleibenden unbepflanzten, jedoch begrünten Spritzgassen gearbeitet. Beim Düngerstreuer entschied sich Ingold für ein hydraulisch angetriebenes und vollelektronisches Premiummodell von Rauch. Dieses ermöglicht es nicht nur, dank Teilbreitenschaltung, 10 bis 20 % an Düngemitteln einzusparen. In gewissen Kulturen, die bis 3 m hoch werden, kann Ingold den Düngerstreuer dank Anbau an einem Staplermast hoch über die Kultur hinausheben, um auch dort die vollen Vorteile des Systems zu nutzen. Da sowohl die Spritze als auch der Düngerstreuer mit Teilbreitenschaltung (Section Control) ausgestattet sind, werden Doppelapplikationen ganz vermieden, was einen möglichst regelmässigen Bestand zulässt. «Die einheitliche Pflanzenqualität ist in unserer Branche von grosser Bedeutung und stellt für mich einen mindestens so grossen Vorteil dar wie die Betriebsmittel Einsparung», so Ingold. Ein zusätzlicher Nutzen ist die Vereinfachung der Aufzeichnungspflicht. Die Daten der erledigten Arbeiten können mit der heutigen PLM-Software einfach exportiert und für die benötigten Nachweise zum Beispiel im SwissGap- und ÖLN-Programm verwendet werden.

Auf den Zentimeter geschnitten

Ein weiterer wichtiger Arbeitsschritt, der dank RTK deutlich effizienter erledigt werden kann, ist das Zurück- oder Zurückschneiden gewisser Kulturen. Als Spezialität, mit der sich das Unternehmen sogar im Ausland einen Namen gemacht



Beim Spritzen und Düngen wird in allen Kulturen mit einer Arbeitsbreite von 28 m gearbeitet.



Der Düngerstreuer kann für höhere Kulturen dank Hubmast angehoben werden.

hat, werden seit einigen Jahren Fertighecken produziert. Diese Pflanzen werden in einer einheitlichen Grösse von 50×50 cm, in verschiedenen Höhen und in mehreren Sorten ausgeliefert. Sie ermöglichen es einem Gartenbesitzer, eine Hecke zu pflanzen, die bereits vom ersten Tag an den vollen Sichtschutz und ein einheitliches Erscheinungsbild bietet. Entsprechend müssen die Pflanzen auch präzise geformt und somit geschnitten werden können. Auch hier lassen sich die Vorteile des Systems, ähnlich wie beim Pflanzen, voll ausschöpfen. Der Traktor wird von der Systemsteuerung an jeder Pflanze punktgenau angehalten. Zuerst wird längs geschnitten, dann werden die Messerbalken für das Schneiden quer zur Fahrtrichtung um 90° gedreht. Auch die Schneidemaschine ist eine Sonderanfertigung, die auf die Steuerung des Traktors zugreifen kann – mit beeindruckendem Produktivitätsgewinn: Eine Arbeitskraft kann mit dieser Technik pro Stunde 300 bis 400 Pflanzen zurückschneiden. Für diese Leistung wurden vorher bis zu vier Arbeitskräfte benötigt.

Produktivität fast verdoppelt

Nach mittlerweile fast vier Jahren mit dem RTK-System zieht Christof Ingold eine durchwegs positive Bilanz. «Wir bauen heute, unter anderem dank dem RTK-System, mit den gleichen 20 Mitarbeitern eine deutlich grössere Fläche an als vor zehn Jahren», sagt Ingold. So gesehen wurde das Ziel mehr als erreicht. Allerdings seien solch bedeutende Fortschritte nur möglich, wenn wirklich alles zusammenpasst, betont der Betriebslei-



Beim Zurückschneiden der Fertighecken reduziert das RTK-System den Arbeitskraftbedarf deutlich.

ter. Ein nicht zu unterschätzender Faktor seien hier die Betreuung und der Support durch den Lieferanten der Technik. Mit RTK-Technik ausgerüstet wurden die bisher zwei Traktoren durch Studer Land- und Umwelttechnik in Lyssach. «Wir haben uns bewusst für einen nahe gelegenen Lieferanten entschieden, der sich in den letzten Jahren intensiv mit der neuen Technik befasst hat und bereits viele solche Systeme im Einsatz betreut», sagt Christof Ingold. «Man muss sich bewusst sein, dass man sich mit der Wahl eines solchen Systems in eine grosse Abhängigkeit begibt. Einmal gewählt, lässt sich ein System nicht ohne grosse Folgekosten einfach schnell gegen ein anderes auswechseln. Wenn, wie beim Pflanzen, zehn Mitarbeiter hinter einer Maschine auf ihren Einsatz warten, wird eine Panne schnell teuer.» Glücklicherweise habe es in den ersten vier Jahren kaum nennenswerte Ausfälle gegeben. Die nur zwei aufgetretenen Störungen konnten relativ schnell behoben werden. Ingold schätzt beim Lieferanten die kurzen Wege und die bekannten, gleichbleibenden Ansprechpersonen. Studer hat in Zusammenarbeit mit Grunderco das «RTK2»- Korrektursignal-Netzwerk mit 13 eigenen Referenzstationen in der Schweiz aufgebaut. Dieses ist zudem Teil des europaweit verfügbaren RTK-Netzwerks von New Holland, das insgesamt über 950 Referenzstationen umfasst. Studer und Grunderco bieten ein Paket «alles aus einer Hand» an, von der Installation der Lenksysteme über die Referenzstationen bis hin zur Datenverarbeitung und -übermittlung, was im Falle einer Störung für eine schnelle und

unkomplizierte Diagnose und Fehlerbehandlung sorgt. Auch bei der Mitarbeiterbildung kommt dem Lieferanten eine wichtige Rolle zu. Die Anforderungen an das Personal sind für die Bedienung solcher Systeme hoch, vor allem dann, wenn man mit einer Arbeit beginnt und gewisse Einstellungen verändern muss. «Es steht und fällt alles mit den Personen, die solche Systeme überhaupt bedienen können», gibt Ingold zu bedenken. Zurzeit seien das in seinem Team nur 4 von 20 Mitarbeitern. «Wenn ich selber ausfallen würde, wäre der Betrieb möglicherweise in hohem Masse auf den Support des Lieferanten angewiesen».

Weiterer Schritt denkbar

Ein nächster logischer Schritt ist, auch die Ernte, die zurzeit noch manuell/mechanisch erfolgt, in das RTK-System zu integrieren und zu automatisieren. Entsprechende Maschinen, die Erdballen automatisch aus dem Boden stechen und so die Ernte deutlich vereinfachen, sind beispielsweise in Holland bereits seit Jahren erfolgreich im Einsatz. Allerdings hat Christof Ingold vor diesem nächsten Schritt grossen Respekt. «Auch hier müssten wir aufgrund unseres Betriebsprofils wieder eine Sonderanfertigung machen lassen und zudem einen speziellen Portaltraktor anschaffen.» Deshalb wird die Investition für diesen Schritt alle bisherigen Investitionen deutlich übersteigen. So schätzt Ingold, dass es wohl noch einige Jahre dauern wird, bis auf seinem Betrieb von der Pflanzung bis zur Ernte jeder Schritt aus dem Weltall gesteuert wird. ■

Sie kennen Jimmy nicht? Hier lernen Sie ihn kennen!

Jimmy arbeitet im Hinterthurgau, dem «Tannzapfenland», auf 800 m ü. M. Dort auf dem Hof von Landwirt Fredi Gadiant hat Jimmy bereits 370 Stunden vollen Einsatz geleistet. Obwohl als GiANT 4548 Tendo HD aus dem Werk entlassen, ist im Umfeld der Familie Gadiant einzig die Bezeichnung Jimmy unmissverständlich. Die kompakte und handliche Maschine gehört wie keine Zweite zur Familie.



Big Bags mit 900 kg hebt der GiANT auf Paletten oder mittels Gabeln vom und zum Heuboden



In der geheizten Kabine des GiANT Tendo gelingt die Schneeräumung des Hofareals spürbar komfortabler



Bei Magazinarbeiten glänzt der GiANT mit Wendigkeit, Reichweite und Hubkraft

Jimmy ist einfach zu bedienen, bietet 1400 kg Hublast und 4.8 m Hubhöhe. Damit erleichtert er unzählige Arbeiten auf dem Hof wie das Misten, mittels Hundegang auch wandnah, die Schneeräumung, den Transport der Wassertanks zur Weide, dank guter Lichtausrüstung selbst bei Dunkelheit, den Materialtransport zum Hagen, das Rangieren von Anhängern, das Einlagern von bis zu vier Siloballen übereinander oder die Magazinarbeiten im Zusammenhang mit der Vertriebs- und Servicetätigkeit für die Ausrüstung

zum grabenlosen Leitungsbau. Selbst Zuckerrübenschitzel in Ballen zu 1200 kg handhabt Jimmy problemlos und auch Big Bags mit 900 kg hebt er gefahrlos vom und zum Heuboden. Darüber hinaus entlädt Jimmy dank seiner Standfestigkeit, Reichweite und Hubkraft nach der ersten Reihe Paletten auf einem Lastwagen auch die zweite Reihe von der gleichen Seite aus.

Proportionaler Joystick

Fredi Gadiant schwärmt vom proportionalen Joystick des GiANT Tendo und den feinen Bewegungen, die er zulässt. Seine Frau Gisela bestätigt, denn immer wieder liegt es an ihr, Lieferwagen mit empfindlicher Fracht aus der Werkstatt zu beladen. Dann sind es genau diese sanften und präzisen Befehle, die ihre Aufgabe vereinfachen.

Unter die Abdeckungen geschaut

Als Mitinhaber einer mechanischen Werkstatt schaut Fredi Gadiant zukünftigen Maschinen besonders genau unter die Abdeckungen. «Mit dem Kubota-Diesel verfügt Jimmy über den richtigen Motor», meint Fredi Gadiant und ergänzt: «Neben dem robusten Motor und der stabilen Grundkonstruktion überzeugen mich die Machart des Hubarms und des Mastgelenks. Sicherheit ist ein ganz wichtiger Kaufgrund, denn mehr als zehn verschiedene Nutzer arbeiten mit der Maschine. Darunter ist auch unser Nachwuchs.»



Der GiANT Tendo erlaubt bis zu 4 Ballen übereinander zu stapeln

Rundum zufrieden

Komforteigenschaften wie die schnell ansprechende Heizung oder der tiefe Ein-/Ausstieg runden den positiven Eindruck zum GiANT 4548 Tendo HD ab. Auf dem Hof der Gadiants herrscht Einigkeit: Jimmy ist der Beste!

GIANT-VERTRETUNGEN

Aggeler
FÖRDER- UND
HEBETECHNIK

Zürich/Ostschweiz/FL/Tessin:

Aggeler AG, 9314 Steinebrunn TG
Tel. 071 477 28 28, www.aggeler.ch

leiser

Zentral-/Nordwestschweiz/Bern:

A. Leiser AG, 6260 Reiden LU
Tel. 062 749 50 40, www.leiserag.ch