



Österreichisches Kuratorium für Landtechnik und Landentwicklung
Gußhausstr. 6, 1040 Wien, Tel: +43/1/505 18 91, Fax: +43/1/505 18 91-16,
office@oekl.at, www.oekl.at

Ausführlicher Bericht zum ÖKL-Webinar „Digitale Maisausaat“

Ursprünglich war die Tagesveranstaltung als Seminar mit physischer Anwesenheit in der Bildungswerkstatt der Landwirtschaftskammer Niederösterreich in Mold geplant. Nach einer Zeit der Ungewissheit mussten wir wegen der Coronabestimmungen auf eine online-Variante umschwenken. Dafür waren einige Anpassungen der Vorträge und Programmpunkte an die virtuelle Durchführung notwendig. Der Termin am 8. April 2021 wurde schließlich beibehalten und mit einer Teilnehmerzahl von **über 60 interessierten Zuschauern** konnten wir zu unserer Zufriedenheit eine informative Veranstaltung zur **teilflächenspezifischen Maissaat** abhalten. Ein herzliches Dankeschön gilt den Referenten der „Innovation Farm“, die einen großen Beitrag zum Gelingen beitrugen, sowie DI Albert Müllner von der „Saatbau Linz“ und dem DI Georg Brunnhofer vom Agrar-Ingenieurbüro „agrar-ZT“.

Nach einer kurzen Einführungsphase in das Programm begann **Dr. Markus Gansberger** (Innovation Farm Wieselburg/HBLFA Francisco Josephinum) mit einer Vorstellung der Innovation Farm und zeigte, welche Themen dort bearbeitet werden. Ziel der Innovation Farm ist es, neue Entwicklungen der Landtechnik praktisch zu erproben und nutzbringende Lösungen zu diversen Techniken zu generieren und zu vermitteln. Dabei ist es wichtig, keine Überforderung der schnellen Entwicklungsschritte für die Anwender zu erzeugen. Neue Techniken sollten für alle zugänglich und einfach durchführbar gemacht werden, es sollten möglichst geringe Kosten anfallen und eine stetige Weiterentwicklung möglich sein.

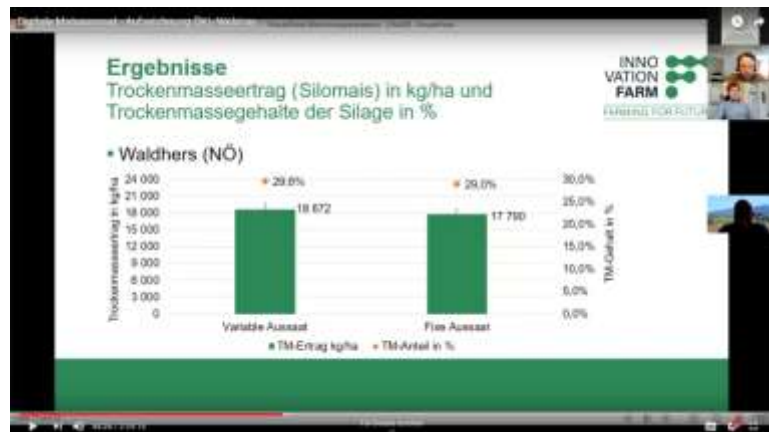


Schwerpunkte der Innovation Farm sind derzeit einerseits die Entmistungsrobotik, die Fütterungsrobotik oder Tools für das Herdenmanagement bei Rindern in der Innenwirtschaft. In der Außenwirtschaft werden unter anderem die Themen **teilflächenspezifische Saat** und Düngung, sensorgestützte Saatbeetbereitung oder sensorgestützte Nachsaat im Grünland untersucht. Weitere Themenblöcke sind der teilflächenspezifische Pflanzenschutz und div. automatische Assistenzsysteme für Zugmaschinen oder Anbaugeräte. Weil die meisten modernen Techniken mit einer Digitalisierung einhergehen spielen natürlich Satellitensysteme, Isobus, Apps uvm. eine zentrale Rolle der Innovation Farm.



Ing. Christoph Berndl (Bildungswerkstatt Mold, LK NÖ) knüpfte anschließend mit seinem Vortrag über „Warum variable Maisaussaat“ an. Noch gibt es ein paar „Kinderkrankheiten“ bei der teilflächenspezifischen Aussaat. Es spielen bei diesem Thema doch viele Parameter und Techniken mit ein, die teilweise noch einer Weiterentwicklung bedürfen. Grundsätzlich funktioniert das Prinzip und es gibt auch bereits Ergebnisse, die das belegen.

Aber warum kann teilflächenspezifische Bewirtschaftung eigentlich sinnvoll sein? Ing. Christoph Berndl begründet es mit folgenden Punkten:



- ➔ Möglichst präzise Bewirtschaftung der landwirtschaftlichen Flächen.
- ➔ Umverteilung von Betriebsmitteln -> Betriebsmittel (Dünger, Saatgut, ...) wird flächen- und mengenspezifisch den kleinräumigen Standortbedingungen angepasst.
- ➔ Die Anwendungsbereiche sind vielfältig (Aussaat, Düngung, Pflanzenschutz, Saatbeetbereitung, Nachsaat im Grünland, ...).
- ➔ Eine ökologischere und ökonomischere Landwirtschaft kann dadurch entstehen.

Vereinfacht gesagt funktioniert das Prinzip einer teilflächenspezifischen Maissaat wie folgt: Wo der Boden mehr Saatgut verträgt, werden mehr Körner abgelegt und wo der Boden, aus welchem Grund auch immer, weniger fruchtbar ist, wird dünner ausgesät.

Die Gründe für einen Teilabschnitt mit mehr oder weniger Wachstumspotential und Saatstärkenverteilung können vielfältig sein:

- Wasserhaushalt = wichtigster Parameter
- Bodenart -> Wasserhaltevermögen
- Nutzungsrichtung (Körnermais oder Silomais)
- Sortenwahl (es gibt Sorten, die hohe Bestandesdichten besser vertragen als andere)
- Biologische oder konventionelle Bewirtschaftungsweise
- Größe des Feldstückes und Rastergröße der Einteilung
- Geographische Lage bzw. Höhenlage
- Basisaussaatstärke, Reihenabstand, ...
- Vornutzung (z.B. ehemalige Schottergrube, ...)
- ...

Mithilfe sogenannter Vegetationsindexkarten, für die es mehrere Möglichkeiten zur Erstellung gibt, wird die Aussaatmenge vorgegeben. So wird z.B. der Vegetationsindex, der vereinfacht gesagt, den Grünanteil der Fläche wiedergibt, mit Satelliten oder Drohnen gemessen und auf eine Applikationskarte übertragen. Eine zusätzliche Möglichkeit zur Ermittlung der

kleinräumigen Bodenfruchtbarkeit ist z.B. die Überfahrt mit einem Sensor, der mithilfe von elektromagnetischen Wellen den Wasserhaushalt ermittelt. Mehr zur Kartenerstellung lesen Sie im Absatz mit DI Brunnhofer Georg.

Die Innovation Farm hat zum Prinzip der teilflächenspezifischen Maissaat natürlich auch wissenschaftliche Untersuchungen, was das Ertragspotential betrifft, durchgeführt. Ing. Christoph Berndl zeigte uns anschließend den Versuchsaufbau einer Ertragsmessung mithilfe von Grafiken. Es waren auf allen Standorten Ertragsteigerungen bei der variablen Maissaat im Vergleich zur fixen Saatstärke zu verzeichnen. Genaueres können Sie beim Nachschauen der [Aufzeichnung](#) erfahren.

Nach einer 10-minütigen Pause machte **DI Christian Rechberger** vom Josephinum Research mit seinem Vortrag, der als Exkurs zur Digitalisierung gesehen werden kann, über „Strategien und Geräte zum Umbruch von winterharten Begrünungen vor der Mulchsaat von Mais“ weiter.

Aufgrund des erhöhten Erosionsrisikos bei Reihenkulturen und Hanglagen empfiehlt es sich eine Mulchsaat durchzuführen. Jedoch tritt dann häufig das Problem von Verstopfungen bei Striegel und Hackwerkzeugen auf. Aus den Untersuchungen eines EIP-Projektes konnte uns DI Christian Rechberger die besten Methoden und Geräte zum Umbruch von winterharten Begrünungen



vorstellen. Für diese Aufgabe gibt es folgende Anforderungen an die Maschinen: seichte Arbeitstiefe, exakter Schnitt der Pflanzenwurzeln, gute Bodenanpassung, Enterdung der Pflanzenwurzeln, Ablage des Pflanzenmaterials an die Oberfläche, möglichst keine Rückverfestigung und möglichst geringe Anzahl an Arbeitsschritten. Dem Test wurden die Ackerfräse, Flachgrubber, Flügelschargrubber, Kurzscheibenegge und CFS Ground Cutter unterzogen. Diese Maschinen wurden an verschiedenen Begrünungsvarianten erprobt und nach ihrer Effektivität ausgewertet. Welche vor oder Nachteile die einzelnen Umbruchgeräte haben, können Sie in der [Aufzeichnung](#) erfahren.

Essentiell für eine erfolgreiche Umsetzung der teilflächenspezifischen Maissaat ist nicht nur die richtige Technik, sondern auch die richtige Sortenwahl für meine Flächen. Was hat aber Präzisionslandwirtschaft mit der Sortenwahl zu tun? **DI Albert Müllner** vom Saatbau Linz gab uns im nächsten Vortrag Aufschluss darüber.

Damit ich Mais in der richtigen Stärke aussäen kann, muss ich erstmal wissen, welche Kornanzahl in welcher Region angemessen ist. In weiterer Folge ist die Wahl der passenden Sorte genauso wichtig. Jede Sorte kann ein Optimum an Ertrag beim optimalen Pflanzenabstand abliefern. Dies stellt uns wiederum bei der variablen Maisaussaat auf neue

Herausforderungen. So kann auf einer Ackerfläche die empfohlene Kornmenge pro Hektar von 90 000 auf 60 000 variieren. DI Albert Müllner gab im Weiteren nach seinen Einschätzungen Maissortenempfehlungen für die verschiedensten Standorte ab.



Den letzten Beitrag über die Kartenerstellung und Kartenauswertung hielt **DI Georg Brunnhöfer** (agrar-ZT). Seit 2018 erstellt das Ingenieurbüro agrar-ZT Applikationskarten für die Präzisionslandwirtschaft. Entgegen der vereinfachten Vorstellung, dass Satellitenbilder einfach auf den Traktor eingespielt werden und man kann schon mit der teilflächenspezifischen Aussaat starten, laufen im Hintergrund doch aufwändigere Prozesse ab. Aber wie komm ich nun von Luftbildern zur Karten?



Erstmal müssen Luftbilder erstellt werden, die durch Satelliten, Flugzeuge, Drohnen oder ähnliches gemacht werden können. Diese machen Einzelbilder, die anschließend entzerrt werden müssen. Aus denen kann dann der NDVI (normierter differenzierter Vegetationsindex) errechnet werden. Dieser Index ist relativ leicht zu ermitteln und ist der wichtigste Index für die Erstellung der Applikationskarten. Vereinfacht gesagt: der Index ist umso höher je grüner die Teilfläche ist. Eine Tücke, die dieses System aufweisen kann, ist die Tatsache, dass diese Bilder nur Momentaufnahmen sind und somit immer weitere Faktoren wie das Vegetationsstadium oder die Art der Kulturpflanze mit ein bedacht werden müssen. Um eine möglichst präzise Karte zu erhalten, ist es von Vorteil, wenn Kartenbilder über mehrere Jahre zur Verfügung stehen. Je mehr Bilder umso exakter die Aussagekraft. Am genauesten wird die Erstellung der Karte, wenn zusätzlich noch Bodenanalytische Kenndaten mit einfließen. Diese haben sehr viel Aussagekraft, denn mit Luftbildern sehe ich immer nur den bestockten Pflanzenanteil. Bei der Bodenanalytik wird in erster Linie eine simple Logik verfolgt: Je höher der Tongehalt, desto höher das



Österreichisches Kuratorium für Landtechnik und Landentwicklung
Gußhausstr. 6, 1040 Wien, Tel: +43/1/505 18 91, Fax: +43/1/505 18 91-16,
office@oekl.at, www.oekl.at

Wasserhaltevermögen und je höher der Sandanteil desto geringer das Wasserhaltevermögen. Die Nährstoffverfügbarkeit hängt stark vom Wassergehalt ab und kann somit mit demselben, einfachen Prinzip ermittelt werden. Dies kann entweder mit Gammastrahlen oder durch Messung der elektrischen Leitfähigkeit ermittelt werden. Jedoch muss jeder Messung des Bodens eine aufwändige Bodenuntersuchung mit Bestimmung der Bodenart vorausgehen, um die Sensoren kalibrieren zu können. Die optimalen Punkte für die Bodenproben können nach Messung des NDVI errechnet werden.

Hat man nun alle Parameter aufgezeichnet und gemessen, kann nach einer statistischen Bereinigung der Messfehler eine Bodenzonenkarte erstellt werden. Diese Bodenzonenkarte ist das Grundgerüst für die spezifischen Applikationskarten wie Saat, Düngung, Pflanzenschutz usw. Ist dies nun geschehen, kann man theoretisch die Applikationskarten auf den Traktor hochladen, der die Informationen an die pneumatische Einzelkornsämaschine weitergibt. Zuvor ist es aber unerlässlich, dass ein erfahrener Bewirtschafter der landwirtschaftlichen Fläche eingebunden wird, der pflanzenbauliches Wissen mitbringt und die Unterschiede der Zonen richtig deuten und einschätzen kann.

Ein weiterer, großer Themenkomplex ist dann noch die notwendige Software und die Herstellerterminals. Auch hier sollte man über ein gewisses Wissen verfügen. Bei diesem Thema ist für die Landwirtin, den Landwirt eine einfache und gute Bedienung wichtig. Dass am Ende alles wie gewünscht funktioniert, müssen viele Faktoren zusammenspielen und miteinander kompatibel sein. Verschiedene Hersteller von Maschinen und Software arbeiten teilweise mit unterschiedlichen Programmen, die noch nicht immer fehlerfrei miteinander arbeiten können. Hier ist eine vorangegangene Prüfung über die Kompatibilität der einzelnen Komponenten zu empfehlen.

Fazit:

Ja, eine teilflächenspezifische Aussaat funktioniert und kann bei der Ertragsoptimierung eine große Unterstützung sein! Dafür gibt es bereits viele Praxisbeispiele und Auswertungsnachweise. Jedoch sollte schon auch erwähnt werden, dass es in einigen Bereichen der Präzisionslandwirtschaft noch einiges an Weiterentwicklung und Unterstützung bedarf, um diese Systeme für die breite Masse attraktiv zu machen. Weil die Maschinen, Programme und der zeitliche Aufwand mit (noch) hohen Kosten verbunden sind, werden solche Systeme bisher hauptsächlich von Großbetrieben genutzt.

Das ganze Webinar gibt es in unserem [Webshop](#) zum Nachschauen.

Bericht: DI Rupert Gruber BEd

Das Webinar fand mit Unterstützung von Bund, Ländern und Europäischer Union statt.