

Farming 4.0 – La technique agricole de demain

## Cartographie des rendements

**Réunir toutes les données possibles, de la nature du sol aux récoltes, pour chaque parcelle et pendant des années : cela faciliterait grandement le travail des agriculteurs et améliorerait les rendements. Où en est la technique aujourd'hui ? Que peut-on attendre des systèmes ? Thomas Linder, directeur des ventes de moissonneuses CLAAS chez Serco Landtechnik AG, dresse un état des lieux.**

Les systèmes de cartographie des rendements sont coulés en premier lieu à des moissonneuses-batteuses ou ensileuses. Ils enregistrent la quantité récoltée, la répertorient et l'attribuent à une position géographique par GPS. Les données sont ensuite mises à disposition sur une carte mémoire locale ou télétransmises, par exemple au système de gestion d'exploitation de l'agriculteur ou à une plate-forme de données.

### Pertinence des données

Que nous disent ces données ? Pas grand-chose pour l'instant, puisqu'elles ne documentent qu'un état à un instant donné, à savoir la quantité récoltée au moment de la récolte. Il serait intéressant de connaître l'impact des travaux antérieurs sur le résultat, notamment de la fertilisation, des mesures phytosanitaires et de la densité de semis. Quel est le rapport entre les coûts et la récolte ? Comment se comportent les

différentes parties d'une parcelle qui présentent par exemple une déclivité, un taux d'ensoleillement ou une structure de sol différents ? Comment peut-on optimiser les mesures suivantes ?

### Traitement spécifique aux surfaces partielles

Sur les équipements CLAAS, toute l'électronique est regroupée sous le nom EASY (Efficient Agriculture Systems ou systèmes agricoles productifs). L'agriculture de précision, c'est-à-dire le traitement spécifique aux surfaces partielles, en fait partie. Voici ce à quoi ressemble une exploitation idéale : l'enregistrement systématique d'échantillons de sol (voir l'article en page ..) délimite chaque zone individuelle au sein d'une parcelle aux propriétés hétérogènes ; la densité de semis et la fertilisation du sol sont alors adaptées aux différentes conditions et besoins de chaque zone ; en cas d'épandage d'engrais azotés, de régulateurs de croissance ou de pro-

Der CROP SENSOR erfasst die Biomasse und Stickstoffversorgung des Bestandes. Le CROP SENSOR recense la biomasse et l'apport en azote des plantes existantes.



Beim Ausbringen von Stickstoffdünger, Wachstumsregulern und Pflanzenschutzmitteln liefert der vorne angebaute CROP SENSOR mit seinem Messsystem Daten ans ISOBUS-Terminal weiter.

Lors de l'épandage d'engrais azotés, de régulateurs de croissance ou de produits phytosanitaires, le CROP SENSOR placé en amont transmet les données de son système de mesure au terminal ISOBUS.



Farming 4.0 – Landtechnik in der Zukunft

## Ertragskartierung

**Alle Daten vereint, von der Bodenbeschaffenheit bis zur Ernte, für jede Parzelle, über Jahre hinaus – das würde die Arbeit der Landwirte massiv erleichtern und die Erträge verbessern. Wie weit ist die Technik zurzeit? Was kann man von den Systemen erwarten? Thomas Linder, Verkaufsleiter CLAAS Erntemaschinen bei Serco Landtechnik AG, gibt Auskunft über den Stand der Dinge.**

Ertragskartierungssysteme gibt es in erster Linie für Mähdrescher und Feldhäcksler. Sie erfassen die Menge des Erntegutes, dokumentieren diese und weisen die Menge via GPS der geografischen Position zu. Die Daten sind jetzt entweder auf einer Speicherkarte lokal vorhanden oder werden telematisch übermittelt, zum Beispiel zum Betriebsmanagementsystem des Bauern oder auf eine Datenplattform.

### **Aussagekraft der Daten**

Was sagen diese Daten aus? Noch nicht viel, denn sie dokumentieren

lediglich einen Ist-Zeitpunkt: die Quantität des Ertrags zum Zeitpunkt der Ernte. Interessant wäre zu wissen, welchen Einfluss die vorgängig erfolgten Arbeiten, insbesondere Düngung, Pflanzenschutz und Saatmenge auf das Resultat haben. Wie stehen die Kosten im Verhältnis zum Ertrag? Wie verhalten sich einzelne Teilflächen innerhalb einer Parzelle, welche zum Beispiel unterschiedliche Hangneigung, Sonneneinstrahlung oder Bodenstruktur aufweisen? Wie kann man die folgenden Massnahmen optimal gestalten?

### **Teilflächenspezifische Bearbeitung**

Bei CLAAS wird die gesamte Elektronikkompetenz unter dem Namen EASY (Efficient Agriculture Systems) zusammengefasst. Precision Farming, also die teilflächenspezifische Bearbeitung, ist ein Teil davon. Im Idealfall sieht eine Bewirtschaftung dann folgendermassen aus: Systematisch erfasste Bodenproben (siehe Artikel auf Seite ..) bilden die einzelnen Bodenzonen innerhalb einer Parzelle mit ihren heterogenen Eigenschaften ab; die Saatmenge und die Grunddüngung werden den unterschiedlichen Konditionen



duits phytosanitaires, le capteur CROP SENSOR placé en amont transmet les données de son système de mesure au terminal ISOBUS pour réguler ainsi le pulvérisateur, l'épandeur d'engrais ou encore la citerne à lisier. Le principe peut être résumé en ces termes: GPS=position, carte=situation, ISOBUS=réaction. L'objectif est ici d'optimiser les quantités d'engrais et de produits phytosanitaires, d'obtenir des parcelles plus homogènes, d'éviter les céréales versées et de maximiser la récolte tout en minimisant les coûts.

#### Penser en grand

L'agriculture suisse étant organisée à l'échelle locale, la propagation des nouvelles technologies s'avère tardive. Bon nombre d'entreprises ne pensent pas qu'économiser quelques kilogrammes de semences grâce à l'agriculture de précision ait une grande importance. Mises à l'échelle de vastes surfaces ou même considérées à l'échelle planétaire, ces petites quantités finissent par peser lourd dans la balance. Il est même possible d'appliquer des mesures de protection phytosanitaire ou de fertilisation de manière beaucoup plus responsable, en tenant compte de l'environnement. Le potentiel d'économie reste énorme dans ce domaine.

#### À qui appartiennent ces données?

Les agriculteurs utilisent les données enregistrées pour optimiser leur travail. Celles-ci sont également d'un grand intérêt pour d'autres acteurs, notamment sur le marché international. Les producteurs de semences tels que Monsanto aimeraient ardemment savoir quels produits sont récoltés, où et en quelles quantités, afin de gérer leur production, d'orienter le développement de leurs produits et d'influencer les acheteurs. Ces données peuvent rapidement arriver entre les mains de tierces personnes. Le principe en vigueur actuellement est le suivant: les données appartiennent à l'agriculteur qui les enregistre. Celui-ci décide alors qui a le droit d'utiliser ses données et sous quelle forme. Dans les pays voisins, le propriétaire des données doit donner son consentement explicite pour pouvoir transmettre les données à un tiers, même au sein d'un système de gestion agricole par exemple.

#### La musique du futur

Combiner toutes les données entre elles, superposer toutes les cartes,

extraire toutes les connaissances ainsi accumulées pour n'importe quels besoins: tout cela serait la suite logique de cette collecte de données. Dans la vie quotidienne, nous n'en sommes pas encore arrivés là. Il existe des systèmes de gestion d'exploitation indépendants, par exemple 365FarmNet, qui s'efforcent d'instaurer des standards internationaux pour la gestion numérique des exploitations agricoles. En Suisse, ce service est à peine utilisé: ce type de systèmes doit d'abord être ajusté aux conditions locales avant d'y être considéré comme intéressant.

#### Un travail de plus en plus passionnant

Pour Thomas Linder, une chose est sûre: la question n'est pas de savoir si l'évolution se généralisera chez nous aussi, mais quand elle le fera. Il s'agit donc de se pencher sur cette technique sans perdre de temps pour acquérir la connaissance et le savoir-faire nécessaires. Les importateurs et les fournisseurs sont prêts à apporter leur aide. Ayant lui-même suivi une formation agricole avant de travailler pendant plusieurs années dans l'informatique, il sait que les exigences imposées aux professionnels sont de plus en plus élevées, mais qu'elles diversifient aussi leur travail et ouvrent de nouvelles perspectives passionnantes grâce à l'électronique et à la numérisation. ■

Rob Neuhaus

und Bedürfnissen dieser Zonen angepasst; beim Ausbringen von Stickstoffdünger, Wachstumsreglern und Pflanzenschutzmittel liefert der vorne angebaute CROP SENSOR mit seinem Messsystem Daten ans ISOBUS-Terminal weiter und reguliert so die Spritze, den Düngerstreuer, oder auch das Güllefass. Das Prinzip kann man folgendermassen zusammenfassen: GPS = Position, Karte = Situation, ISOBUS = Reaktion. Das Ziel: Dünger- und Pflanzenschutzmengen optimieren, homogener Bestand innerhalb einer Parzelle, kein Lagergetreide, maximaler Ertrag bei minimalen Kosten.

#### Im Grossen denken

Die Kleinräumigkeit der Schweizer Landwirtschaft spielt eine Rolle für die zögerliche Verbreitung der neuen Technologie. Für viele Unternehmer mag es nicht sehr bedeutend erscheinen, wenn sie dank Präzisionslandwirtschaft einige Kilogramm Saatgut einsparen. Übertragen auf grössere Flächen oder sogar unter globalem Aspekt erhalten aber solche kleine Mengen eine grosse Bedeutung.

Thomas Linder: « Die Frage ist nicht, ob die Entwicklung auch bei uns flächendeckend stattfindet, sondern nur, wann das sein wird. »

Thomas Linder: « La question n'est pas de savoir si l'évolution se généralisera chez nous aussi, mais quand elle le fera. »





Die Messwerte des CROP SENSOR lassen sich direkt in variable Mengen von Dünger, Fungiziden oder Wachstumsreglern umsetzen.

Les valeurs mesurées par le CROP SENSOR sont utilisées immédiatement pour varier les quantités d'engrais, de fongicides ou de régulateurs de croissance.

Auch umweltsensible Massnahmen, wie Pflanzenschutz und Düngung können damit viel verantwortungsvoller ausgeübt werden. Hier besteht ein riesiges Einsparungspotenzial.

#### Wem gehören die Daten?

Die erfassten Daten dienen den Bauern beim Optimieren ihrer Arbeit. Aber sie sind auch von grösstem Interesse für andere Player – vor allem auf dem Weltmarkt. Saatguthersteller wie Monsanto möchten brennend gerne wissen, wo was und wie viel davon angebaut wird, um ihre Produktion zu steuern, die Produkte weiterzuentwickeln und die Abnehmer zu beeinflussen. Die Daten können schnell in fremde Hände gelangen. Heute gilt der Grundsatz: Die Daten gehören den Bauern, wer auch immer sie erfasst. Der Bauer entscheidet, wer seine Daten in welcher

Form weiterverwenden darf. In umliegenden Ländern ist es so, dass die Dateneigentümer explizit ihr Einverständnis geben müssen, wenn Daten an Dritte weitergegeben werden, auch zum Beispiel innerhalb eines Farmmanagementsystems.

#### Zukunftsmusik

Alle Daten miteinander kombinieren, alle Karten übereinanderlegen, alle Erkenntnisse für alle Bedürfnisse aus diesem Konglomerat herausziehen – das wäre die eigentliche Folge des Datensammelns. Im Alltag sind wir dort noch nicht angekommen. Es gibt markenunabhängige Betriebsverwaltungssysteme, zum Beispiel 365FarmNet, welche bestrebt sind, internationale Standards für digitales Hofmanagement zu setzen. In der Schweiz ist dieser Service noch kaum in Gebrauch – erst wenn die Systeme auf die Schweizer Gegebenheiten angepasst sind, werden diese auch hier interessant werden.

#### Die Arbeit wird immer spannender

Dennoch ist für Thomas Linder klar: Die Frage ist nicht, ob die Entwicklung auch bei uns flächendeckend stattfindet, sondern nur, wann das



sein wird. Es geht also darum, sich möglichst rechtzeitig mit der Technik auseinanderzusetzen, sich das Wissen und Know-how anzueignen. Die Unterstützung durch die Importeure und die Lieferanten ist da. Und – er selber ist ursprünglich gelernter Landwirt und hat anschliessend mehrere Jahre als Informatiker gearbeitet – die Anforderungen an die Fachleute steigen nicht nur an, sie machen auch die Arbeit vielseitiger und bieten dank der Elektronik und Digitalisierung neue spannende Felder.

Rob Neuhaus

Ertragskartierungssysteme auf Mähdreschern und Feldhäcksclern erfassen die Menge des Erntegutes, dokumentieren diese und weisen die Menge via GPS der geographischen Position zu. Les systèmes de cartographie des rendements équipés sur les moissonneuses-batteuses et les ensileuses enregistrent la quantité récoltée, la répertorient et l'attribuent à une position géographique par GPS.



## Farming 4.0 – La technique agricole de demain

## Échantillons de sol

**Les échantillons de sol fournissent des informations essentielles à l'agriculture. Pour que les données puissent être exploitées pendant longtemps, elles doivent être relevées systématiquement, puis intégrées à des cartes de rendements et systèmes de gestion. Le travail à faire dans ce domaine reste important.**

À vrai dire, on recueille des échantillons de sol depuis longtemps déjà, mais cela se faisait individuellement et non pas systématiquement. Que nous disent les résultats ? Ils montrent l'état actuel de la teneur en nutriments, mais n'indiquent en rien l'évolution à long terme du sol, l'impact des mesures prises, ni le potentiel de rendement à long terme (voir l'encadré «Rapports pour la fidélisation du client»). L'entreprise analyse-desol.ch s'est proposée de standardiser le prélèvement d'échantillons de sol en Suisse. Là encore, les données devront être mises en relation avec la cartographie des rendements et les systèmes de gestion des exploitations agricoles.

**La pression du public**

Avec son entreprise Landag AG, Hanspeter Lauper compte parmi les pionniers d'analyse-desol.ch pour laquelle il couvre la région Mittelland-Berne. Pour lui, une chose est sûre : «Les échantillons de sol augmentent notre connaissance et compléteront les données que nous avons sur la production. Les cartes de rendements que nous créons depuis 2010 constituent une base importante pour la production d'aliments de très grande qualité.» Il indique également que l'industrie alimentaire et la grande distribution, mais aussi les détaillants et les consommateurs augmentent la pression pour que l'agriculture puisse justifier du plus grand nombre de données, sans lacunes. Il ne s'agit pas seulement de documentation, mais surtout de réduire l'usage de produits phytosanitaires, d'engrais ainsi que les émissions de gaz à effet de serre.

**Zones à fort et faible rendement**

Les sols sont des systèmes complexes. Leur rendement peut baisser rapidement à cause d'interventions malheureuses, et il faut ensuite du temps pour réparer les dégâts. Les sols sont aussi très hétérogènes. Leurs propriétés peuvent varier fortement au sein d'une même parcelle. Par conséquent, les rendements baissent inégalement. Les mesures doivent donc être prévues le plus précisément possible. Hanspeter Lauper cite le Seeland où plusieurs décennies d'explo-

tation ont fortement impacté les sols. On retrouve là une juxtaposition de structures et d'épaisseurs totalement différentes. Des photos aériennes prises avec des drones permettent de réaliser une cartographie précise et d'utiliser cette dernière pour prélever des échantillons de sol ciblés. Il en résulte une optimisation des mesures individuelles : une surface partielle avec un faible rendement potentiel et donc une biomasse moins riche nécessite moins d'engrais, de régulateurs de croissance et de produits phytosanitaires qu'une surface à rendement élevé. Afin de vraiment économiser les ressources et de réduire les substances polluantes ainsi que les dépenses, il convient d'ajuster tout le traitement des diverses petites surfaces.

**Interconnexion totale**

Avec les systèmes de géolocalisation, l'agriculture de précision et les cartes de rendements, les conditions préalables seraient rassemblées pour toujours prélever les échantillons de sol précisément au même endroit afin d'en suivre les évolutions. Les données sont ensuite reportées sur les cartes. Les systèmes ISOBUS les importent et pilotent les appareils, de la semence à la récolte. Elles permettent enfin de réaliser des statistiques précises et de planifier les mesures à prendre ainsi que l'exploitation à long terme. Les bénéfices seront importants pour l'agriculture dans son ensemble, mais aussi pour la nature et la société. À ces fins, les données doivent toutefois être mises en réseau, être transmises, gérées et appliquées de façon mobile, de même qu'être protégées contre tout accès non autorisé. L'heure des systèmes de gestion d'exploitation tels qu'ISO XML, Trimble, Agco Task Controller ou autres a donc sonné : de tels systèmes connectent non seulement des informations et des appareils, mais aussi tout ce qui a trait aux processus complexes de production alimentaire (fabricants de machines, mécaniciens en machines agricoles, fournisseurs de produits agricoles, agriculteurs, grossistes et consommateurs). L'Internet des objets devient une réalité dans la technique agricole. ■

Rob Neuhaus

**Rapports pour la fidélisation du client**

Tout agriculteur souhaitant recevoir des paiements directs doit au moins satisfaire aux exigences liées aux prestations écologiques requises (PER). Un échantillon de sol doit alors être analysé tous les dix ans et répertorié pour chaque parcelle mentionnée dans le carnet des champs. On mesure la valeur de pH, analyse un échantillon d'acide chlorhydrique et enregistre la teneur en argile ainsi que la teneur en humus de chaque échantillon. La mise en évidence des nutriments phosphore et potassium à la disposition des plantes compte aussi parmi les prélèvements standards.

Les exploitations tiennent de plus en plus compte d'échantillons plus importants et plus pertinents. Ils déterminent en outre la teneur en magnésium et fournissent des données relatives aux nutriments en réserve dans le sol. Ils fournissent également un facteur de correction applicable aux besoins en nutriments. On obtient alors la formule de fertilisation suivante :

**Besoin en nutriments (kg/ha) = Norme de fumure (kg/ha) × Facteur de correction.**

Si le facteur de correction est inférieur à 1.0, l'apport en engrais est alors réduit en conséquence, ce qui permet à l'agriculteur d'économiser de l'argent.

Si l'agriculteur souhaite prélever des échantillons de sol de manière ciblée et systématique, il peut le faire plus régulièrement (tous les trois ans par exemple). Cela lui permet de surveiller l'évolution de ses sols à long terme et d'optimiser les mesures prises. S'il pilote le prélèvement d'échantillons de sol par GPS, il fait alors un pas de plus vers une agriculture de précision et peut intégrer les résultats dans ses cartes de rendements.

Même si, dans les faits, très peu d'exploitations ont atteint ce stade, il est important d'attirer l'attention des consommateurs sur toutes les possibilités existantes. Bon nombre ont déjà lu ou entendu quelque chose à ce sujet, mais ils dépendent d'une entreprise spécialisée capable de les conseiller et de les aider.

Eigentlich sticht man schon lange Bodenproben, allerdings wurde dies individuell und nicht systematisch vorgenommen. Was sagen die Resultate aus? Sie zeigen den aktuellen Stand des Nährstoffgehalts, geben aber keine Auskunft über eine langfristige Entwicklung eines Bodens, über die Wirksamkeit von Massnahmen, über das langfristige Ertragspotenzial (siehe Kasten «Zusammenhänge für die Kundenpflege»). Die Firma bodenproben.ch hat sich vorgenommen, die Bodenprobenentnahme für die Schweiz zu standardisieren. Ebenfalls sollen die Daten mit denjenigen der Ertragskartierung und der landwirtschaftlichen Betriebsmanagementsysteme verbunden werden.

**Druck der Öffentlichkeit**

Hanspeter Lauper und sein Unternehmen Landag AG gehört zu den Pionieren der bodenproben.ch und deckt die Region Mittelland-Bern ab. Er ist überzeugt : «Bodenproben werden unser Wissen erweitern und unsere Produktionsdaten ergänzen. Ertragskarten, die wir seit 2010 führen, sind eine wichtige Grundlage für die Produktion von qualitativ hochstehenden Lebensmitteln.» Er weist auch darauf hin, dass der Druck der Nahrungsmittelindustrie wie auch von Grossverteilern, Detaillisten und ebenso von Konsumentenseite steigt, dass die Landwirtschaft möglichst viele Daten lückenlos ausweist. Es geht dabei nicht nur ums Dokumentieren, sondern insbesondere Pflanzenschutzmittel, Dünger und Treibhausgasemissionen müssen reduziert werden.

Farming 4.0 – Landtechnik in der Zukunft

# Bodenproben

**Bodenproben liefern wichtige Grundlagen für die Landwirtschaft. Damit die Daten langfristigen Nutzen bringen, müssen sie systematisch erhoben werden und in die Ertragskartierungen und Managementsysteme integriert werden. Da gibt es in nächster Zeit noch einiges zu tun.**



Die Geländefahrzeuge sind mit Bodenprobenstecher und GPS ausgerüstet.  
Les véhicules agricoles sont équipés d'un préleveur de sol et d'un GPS.

**Hochertrags- und Tiefertragsbereich**  
Böden sind komplexe Systeme. Ihre Ertragskraft kann durch falsche Eingriffe schnell abnehmen und es dauert lange, den Schaden wieder gutzumachen. Böden sind auch sehr heterogen, ihre Eigenschaften können innerhalb eines Schrages stark variieren. Entsprechend fallen die Erträge unterschiedlich aus, und entsprechend müssen die Massnahmen möglichst präzise geplant werden. Hanspeter Lauper erwähnt das Seeland. Durch die jahrzehntelange Bewirtschaftung haben sich die Böden stark verändert, in unmittelbarer Nähe finden sich komplett unterschiedliche Bodenstrukturen und Mächtigkeiten. Von Drohnen erfasste Luftbilder ermöglichen eine genaue Kartierung und aufgrund dieser können Bodenproben gezielt entnommen werden. Daraus folgen die individuellen optimierten Massnahmen – eine Teilfläche mit tiefem Ertragspotenzial und entsprechend weniger Biomasse benötigt weniger Dünger, Wachstumsregler und Pflanzenschutzmittel als eine Hohertragsfläche. Damit diese Ein-

sparungen von Ressourcen, Schadstoffen und Finanzen wirklich erfolgen, muss die ganze Bearbeitung auf die diversen Kleinflächen angepasst werden.

### Totale Vernetzung

Mit GPS-Systemen, Präzisionslandwirtschaft, Ertragskartierungen wären die Voraussetzungen da, dass die Bodenproben immer wieder präzise am gleichen Ort gestochen werden, so dass sie Veränderungen darstellen. Die Daten werden auf die Karten übertragen. Die ISOBUS-Systeme übernehmen sie und steuern die Geräte, von der Saat bis zur Ernte. Schliesslich lassen sie genaue Statistiken und langfristige Bewirtschaftungs- und Massnahmenpläne zu. Der Gewinn wird für die Landwirtschaft insgesamt, die Natur und die Gesellschaft gross sein. Doch dafür müssen die Daten vernetzt werden, sie müssen mobil übertragen, verwaltet und eingesetzt werden – und sie müssen vor unrechtmässigen Zugriffen geschützt sein. Dann schlägt die Stunde von ISO XML, Trimble, Agco Task Control-

### Zusammenhänge für die Kundenpflege

Jeder Landwirt, der Direktzahlungen erhalten will, muss zumindest den sogenannten Ökologischen Leistungsnachweis ÖLN erfüllen. Dazu gehört alle zehn Jahre eine Bodenprobe. Diese wird pro Parzelle erfasst, welche im Feldkalender geführt wird. Man misst den pH-Wert, macht die Salzsäureprobe und erfasst den Tongehalt und den Humusgehalt per Fühlprobe. Zur Standardprobe gehört ebenso der Nachweis der pflanzenverfügbaren Nährstoffe Phosphor und Kalium.

Zunehmend stellen Betriebe auf umfangreichere und aussagekräftigere Proben ab. Diese ermitteln zusätzlich den Magnesiumgehalt und liefern Angaben zu Reservenährstoffen im Boden. Und sie liefern einen Korrekturfaktor für den Nährstoffbedarf. Daraus ergibt sich die Formel für die Düngung:

**Nährstoffbedarf (kg/ha) =**

**Düngungsnorm der Kultur (kg/ha) x Korrekturfaktor.**

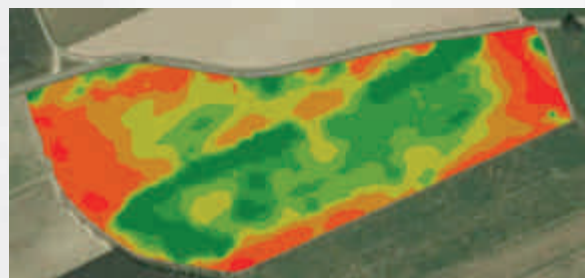
Liegt der Korrekturfaktor unter 1.0, wird die Düngergabe entsprechend reduziert und der Landwirt spart Geld.

Will der Landwirt Bodenproben gezielt und systematisch einsetzen, nimmt er diese häufiger vor, beispielsweise alle drei Jahre. So kann er die Entwicklung seiner Böden langfristig beobachten und seine Massnahmen optimieren. Steuert er die Bodenprobenentnahme via GPS, macht er einen weiteren Schritt in Richtung Präzisionslandwirtschaft und kann die Resultate in seine Ertragskarten integrieren.

Auch wenn in der Realität noch wenige Betriebe so weit fortgeschritten sind, ist es wichtig, die Kunden auf alle Möglichkeiten aufmerksam zu machen. Viele haben davon schon gehört oder gelesen, sind aber auf einen Fachbetrieb angewiesen, der sie beraten und unterstützen kann.

ler und weiteren Betriebsmanagementsystemen, welche nicht nur Informationen und Geräte miteinander verbinden, sondern alle, die an den komplexen Vorgängen der Nahrungsmittelproduktion beteiligt sind: Maschinenhersteller, Landmaschinenmechaniker, Landesproduktelieferanten, Bauern, Grossisten und Konsumenten. Das Internet der Dinge wird Realität in der Landtechnik. ■

Rob Neuhaus



Durch GPS gesteuerte Bodenproben können in der Ertragskarte eingetragen werden.

Les échantillons de sol pilotés par GPS peuvent être intégrés à la carte de rendements.



Der Link führt direkt zum Videokanal mit den Erklärvideos.

Le lien redirige directement vers la chaîne de vidéos explicatives.