

Big Data auf dem Bauernhof – Smart Farming

Laura Bittner (ITAS), Reinhard Heil (ITAS), Max v. Schönfeld (ITM Münster)

1 Welternährung mit Big Data?

Im Jahr 2050 werden nach aktuellen Schätzungen etwa 9,7 Mrd. Menschen auf der Erde leben (United Nations, 2015). Schon heute leiden schätzungsweise 795 Mio. Menschen Hunger; die Zahl der hungernden Menschen hat zwar in den letzten zehn Jahren um etwa 167 Millionen abgenommen (FAO, 2015), aber ob sich dieser Trend fortsetzen wird, bleibt abzuwarten. Schätzungen gehen davon aus, dass die Nahrungsmittelproduktion bis 2050 um rund 60% gesteigert werden müsste (Sanker et. al., 2016). Mit herkömmlichen, traditionellen land- und viehwirtschaftlichen Methoden wird dieses Ziel schwer zu erreichen sein. Schließlich lässt sich der Umfang von Anbauflächen nicht beliebig und vor allem nicht umweltverträglich erweitern. Hier kommen Big Data-Konzepte wie Smart Farming und Precision Agriculture ins Spiel. Mit digitaler Technologie und darauf aufbauender Datengenerierung und -auswertung sollen Effizienz und Wirtschaftlichkeit gesteigert werden. Neben der erhöhten Nahrungsmittelnachfrage spielen für den globalen, landwirtschaftlichen Ertrag auch Faktoren, wie der globale Klimawandel und der gesteigerte Lebensmittel-Preis-Index eine Rolle. Erinnert sei hier an die Welternährungs-krise 2007/2008. Das Jahr 2016 wurde von den Vereinten Nationen sogar zum Internationalen Jahr der Hülsenfrüchte erkoren (International Year of Pulses 2016), um deren Bedeutung als besonders ertragsreiche Anbaukultur für eine nachhaltige Nahrungsmittelproduktion und -sicherheit zu betonen (FAO, 2015b).

Was aber bedeuten Ausdrücke wie Smart Farming und Precision Agriculture konkret? Welche Technologien kommen zum Einsatz? Welche Auswirkungen sind für Landwirte, Saatgutproduzenten, Maschinenhersteller und IT-Dienstleister im Agrarbereich zu erwarten? Welche Rechtsfragen müssen auf die Agenda? Diese Fragestellungen sollen im Folgenden in einem Überblick aufgezeigt und erörtert werden.

Auf einen Blick: Smart Farming

- Die Digitalisierung hat Einzug in die Landwirtschaft gehalten und wird durch Konzepte wie **Smart Farming** und **Precision Agriculture** beschrieben.
- Vor dem Hintergrund einer wachsenden Weltbevölkerung ist eine **effiziente Ressourcennutzung** für deren Ernährung von großer Bedeutung.
- Die technologische Basis bilden neben Ortungssystemen wie GPS, vor allem Sensoren, die im Feldanbau und der Viehhaltung eingesetzt werden, um **automatisiert Bewirtschaftungsmaßnahmen** vornehmen zu lassen.
- Mit Landwirten, Saatgutproduzenten, Maschinenherstellern und Agrardienstleistern versuchen verschiedene **Stakeholder** ihren Einfluss geltend zu machen.
- Für einen **effektiven Umweltschutz** ermöglichen Smart Farming und Precision Agriculture langfristige Verbesserungen.
- Rechtliche Fragen stellen sich im Bereich des **Datenschutzes** und der **IT-Sicherheit**. Besonders brisant ist die Frage **Datenhoheit**.

2 Smart Farming

Die Digitalisierung hat nicht erst gestern Einzug in die Agrarwirtschaft gehalten. Diese Entwicklung wird mit den Konzepten Precision Agriculture und Smart Farming beschrieben. Precision Agriculture steht für den Einsatz von automatisch gesteuerten Landmaschinen, Ertragsmonitoring und variabler Dünger- und Saatgutausbringung. Auf Basis von Boden- und Felddaten, Luftaufnahmen, historischer Daten zum Ertrag und Wetterdaten werden die richtige Menge an Saatgut und Düngemittel und der Bewässerungsbedarf für einen bestimmten Feldabschnitt ermittelt. Smart Farming integriert Pflanzenbauwissenschaft, Personalwesen, Personaleinsatz, Einkauf, Risikomanagement, Lagerhaltung, Logistik, Wartung, Marketing und Ertragsberechnung in ein einheitliches System.

Die Digitalisierung ist nicht auf traditionelle landwirtschaftliche Bereiche begrenzt, sondern findet sich in Form von Sensortechnologien und Robotik (z.B. Melkroboter) zunehmend auch in der Viehwirtschaft wieder (Cox, 2002, S. 104ff.).

Die vorgestellten Konzepte greifen dabei auf Daten aus verschiedensten Quellen zurück und werden mit unterschiedlichen Technologien erhoben, gesammelt, aufbereitet und verknüpft.

Das Zusammenführen der durch Digitalisierung gewonnenen Daten ist kennzeichnend für Big Data im Smart Farming. In Abgrenzung dazu steht das bloße separate Ansammeln sogenannter Rohdaten, wie zum Nährstoffgehalt des Bodens oder zum Wetter (Whitacre et al., 2014, S. 1).

3 Technologien für Smart Farming

Eine grundlegende Technologie für Smart Farming sind Ortungssysteme wie GPS, die eine Zuordnung der Daten zu einem Bereich auf dem Acker oder zur Bestimmung der aktuellen Position der Landmaschine auf dem Feld oder eines Tieres im Stall ermöglichen.

Autonom fahrende Landmaschinen halten via GPS exakt die Spur – toleriert werden Abweichungen bis zu zwei Zentimetern – und erzielen dadurch eine hohe Präzision und Effizienz. Währenddessen messen Sensoren z.B. den Stickstoffgehalt, den Grad der Verunkrautung

oder erfassen die vorhandene Pflanzenmasse spezifischer Teilflächen. An Sensoren zur Erfassung des Krankheitsbefalls von Pflanzen wird aktuell geforscht (Weltzien, Gebbers, 2016, S. 16ff.).

Die gemessenen Werte werden an Computereinheiten in der Fahrerkabine übermittelt, die wiederum in Echtzeit – nach festgelegten Regeln – etwa die benötigte Düngierzusammensetzung für eine bestimmte Fläche ermitteln und dieser zuführen. Aktuelle Forschungen beschäftigen sich mit der Entwicklung von Robotern, die Feldpflegeaufgaben selbstständig übernehmen (Sentker, 2015).

Auch Drohnen werden von Landwirten eingesetzt, um Feld und Wachstum zu kontrollieren und um anhand von Fotografien Daten über die gesamten Landflächen zu gewinnen (Balzter, 2015). Diese Daten können mit den von Sensoren an den Feldmaschinen erhobenen Daten verknüpft werden, um beispielsweise digitale Karten mit umfangreichen Datensätzen zu bestimmten Flächeneinheiten zu erstellen. In diese fließen zusätzliche Daten aus anderen Messungen ein, etwa Infrarotaufnahmen, Biomasseverteilung und Wetterdaten (Balzter, 2015).

Verwaltung, Management und Interpretation dieser Daten sind weitere Bestandteile von Big Data (Whitacre et al. 2014, S. 1ff. ; Rösch et al., 2006, S. 44ff.). Sie können z.B. mit im System hinterlegten pflanzenbaulichen Regeln als Entscheidungsalgorithmen genutzt werden, um Bewirtschaftungsmaßnahmen automatisiert zu bestimmen. Für die Zukunft wird ein zunehmend höherer Grad an Automatisierung erwartet (Pope et al., 2015, S. 12).

Online-Systeme erlauben mit der eigenständigen Datenerfassung, Auswertung und der unmittelbaren Umsetzung in Bewirtschaftungsmaßnahmen durch die Landmaschine eine hohe räumliche und zeitliche Dynamik. Bei Offline-Systemen werden überwiegend statische Daten zur Ermittlung von Maßnahmen herangezogen und die Anweisungen müssen anschließend via eines Speichermediums, beispielsweise eines USB-Sticks, an die Maschinen weitergegeben werden (Rösch et al., 2006, S. 6). Bisher überwiegen noch Offline-Systeme; Systeme, die Daten in Echtzeit übertragen und einen zeitlich optimalen Ablauf erlauben, finden jedoch zunehmend Verbreitung. In diesen Systemen zeichnet sich der Einsatz von Clouds ab (Pope et al., 2015, S. 13-15). Hier setzen auch sogenannte Enterprise Agriculture-Konzepte an. Dabei wer-

BIG DATA & SMART FARMING

den alle Daten, die Berührungspunkte zu einem spezifischen Produkt aufweisen, auf einer Plattform zusammengeführt. Entsprechende Plattformen befinden sich derzeit allerdings noch in der Entwicklungsphase.

Neben Präzision und Effizienz geht es bei Smart Farming im Kern um die Optimierung von Abläufen und vorausschauende Planung. Besonders anschaulich lässt sich dies in der Viehwirtschaft illustrieren: Chips und Sensoren in Halsbändern zeichnen Körpertemperatur, Vitaldaten und Bewegungsmuster u.a. von Kühen auf und erlauben so nicht nur die kontinuierliche Kontrolle der Gesundheit, sondern auch die Bestimmung geeigneter Zeitpunkte für die Besamung (Pope et. al., 2015, S. 13). Per softwaregesteuerter App werden Bauer und Tierarzt verständigt (Hemmerling und Pascher, 2015, S. 96). Das Melken von Kühen wird bereits heute vollständig von Robotern übernommen, die gleichzeitig die Milchmenge kontrollieren und auch die Pflege des Euters übernehmen (Cox, 2002, S. 104f.). Die effektive und sinnvolle Nutzung von Big Data für Smart Farming erfordert langfristig gesehen den Aufbau einer flächendeckenden digitalen Infrastruktur, insbesondere in ländlichen Regionen.

4 Gesellschaftliche Implikationen

Die Evolution in der landwirtschaftlichen Technik und Betriebsorganisation hat also viele Gesichter: autonom fahrende Landmaschinen, automatisierte Abläufe bei Aussaat, Ernte und Tierzucht, Speicherung, Analyse und Auswertung von Daten über Software und Algorithmen, die Entscheidungen treffen. All diese Entwicklungen versprechen – zumindest auf dem Papier – eine präzisere, effizientere und somit letztlich wirtschaftlichere Landwirtschaft. Aber welche Folgen sind für Stakeholder im Agrarsektor und die Gesellschaft insgesamt zu erwarten? Und wie wirkt sich Smart Farming auf die Umwelt aus?

Die offensichtlichsten Auswirkungen sind für die Landwirte selbst zu erwarten. So bieten GPS-gesteuerte Maschinen eine erhebliche Entlastung für den Fahrer, der sich derweilen auf die erhobenen Daten konzentrieren kann. Die Überwachung von Tieren via Sensoren und Computer reduziert die nötige Anwesenheit im Stall auf ein Minimum (Baltzer, 2015; Rösch et al., 2006). Ob das Erfahrungswissen der Landwirte durch wissenschaftsbasierte und automatisierte Entscheidungsregeln ersetzt

werden kann und ob diese Entwicklung eine Verbesserung darstellt, ist jedoch fraglich. Auch stellt der Umgang mit den neuen Technologien eine Herausforderung dar, die eine veränderte Ausbildung beziehungsweise zeit- und kostenintensive Schulungen und Einarbeitungsphasen der Landwirte erfordern (Schlick, 2015, S. 179ff.). Hinzu kommen die Kosten für Anschaffung und Installation. Diese teilweise erheblichen Investitionskosten rentieren sich nur bei einer entsprechenden Betriebsgröße, sodass Großbetriebe hier begünstigt sind. Die zunehmende Automatisierung trägt ohnehin zu einem seit Jahrzehnten in Deutschland und der EU anhaltenden Strukturwandel bei: Es entstehen größere Betrieben bei gleichzeitiger Verringerung von Arbeitsplätzen (EC, 2013, S. 7).

Mit datensammelnden und verarbeitenden IT-Dienstleistern betreten dazu neue Spieler oder alte Spieler mit neuen Rollen das Feld. Firmen wie *Monsanto* sammeln und analysieren Daten und können damit Vorhersagen für einzelne Fragen, wie etwa den notwendigen Düngemittelsatz treffen. Sie sind sogar in der Lage, durch ein Zusammenführen der Daten von verschiedenen Farmen Vorhersagen zur Ernterwartung eines Jahres zu machen. Dadurch können sie sich etwa an Terminbörsen oder für Verhandlungen Vorteile verschaffen. Neben der Abhängigkeit der Landwirte von Saatgutunternehmen, besteht also zusätzlich die Gefahr einer zunehmenden Abhängigkeit von datensammelnden und verarbeitenden Firmen. Dieser Abhängigkeit könnte mit der Förderung von „Open-Source Data Analytics“ zumindest teilweise entgegengewirkt werden (Carbonell, 2016, S. 7f.).

Aus der Sammlung der Daten ergeben sich für Verbraucher möglicherweise Vorteile. Durch die ausführliche Dokumentation des landwirtschaftlichen Produktionsprozesses könnte beispielsweise bei einem Produkt wie Brot detailliert nachvollzogen werden, woher der verwendete Weizen stammt und inwieweit dieser chemisch behandelt wurde. Denkbar erscheint für die Zukunft auch eine bessere Abstimmung zwischen Produktion und Nachfrage über Einbeziehung von Daten der Zwischenhändler und Verkäufer (Pope et. al., 2015, S. 15). Dokumentarisch festgehalten wird zudem die genaue Menge an ausgebrachten chemischen und organischen Düngemitteln, die zur Analyse von Auswirkungen auf die Umwelt herangezogen werden können (Whitacre et. al., 2014, S. 1ff.). Die Digitalisierung erleichtert es den Land-

BIG DATA & SMART FARMING

wirten, den Anforderungen an die Dokumentation dieser Maßnahmen sowie der detaillierten Dokumentation des gesamten Produktionsprozesses von Bezug der Mittel bis zum Verkauf des Produktes – wie von der EU gefordert – nachzukommen (Rösch et. al., 2006, S. 75ff.).

Auswirkungen auf die Umwelt sind ebenfalls zu erwarten. Einerseits sollen durch den präzisen Einsatz die Einsatzmengen von Pflanzenschutzmitteln und Düngern verringert und damit die Belastungen für Böden, das Grundwasser und die Luft begrenzt werden. Auch der Antibiotikaeinsatz in der Tierhaltung soll durch bessere Daten gesenkt werden (Voß et. al., 2016). Andererseits bestärken die beschriebenen Entwicklungen die Tendenz zu immer größeren Betrieben und Feldern (EC, 2013, S. 7), was sich wiederum negativ auf die Artenvielfalt auswirkt und Monokulturen fördert. Der Einsatz von Big Data in der Agrarwirtschaft könnte jedoch auch genutzt werden, um die negativen Folgen des Einsatzes von Schädlingsbekämpfungsmitteln, wie Neonicotinoiden, und von Monokulturen besser erfassen zu können (Carbonell, 2016, S. 3). Allerdings stehen diese Daten zumeist der Forschung bis dato noch nicht zur Verfügung.

Smart Farming bewegt sich bisher auf dem Entwicklungspfad einer input- und kapitalintensiven Landwirtschaft und steht damit in Konkurrenz zu alternativen Ansätzen, wie dem ökologischen Landbau, die einen ganzheitlichen Ansatz verfolgen. Welternährungsprobleme müssen ohnehin in erster Linie durch Kleinbauern in Entwicklungsländern gelöst werden. Durch die Konzentration auf technikintensive Lösungsansätze geraten alternative Ansätze aus dem Blick.

5 Rechtliche Implikationen

Das Phänomen Smart Farming wirft diverse rechtliche Fragestellungen auf, die in ihrer Tiefe noch gänzlich unbeantwortet sind. Je mehr die Thematik ökonomisch, technisch und gesellschaftlich an Bedeutung gewinnt, desto wichtiger wird die rechtliche Würdigung für die Zukunft. Wo besteht also rechtliches Konfliktpotenzial, das es zu lösen gilt? Schon heute können technische Hilfen für den Landwirt von großem Wert sein. Doch auch der Maschinenhersteller, der Saatgutproduzent und der Agrar-Dienstleister setzen auf die digitale Entwicklung in

der Landwirtschaft und versprechen sich künftig einen höheren Einfluss auf Art und Weise der Produktion.

In den USA sieht der status quo der Datenverarbeitung im Agrarsektor so aus, dass die Landwirte Daten an einen Dienstleister übermitteln und die Informationen fachgerecht und individuell aufbereiten lassen. Infolgedessen sind Projekte an den Start gegangen, die versuchen Privatheit und Zugriff auf landwirtschaftliche Daten zwischen den beteiligten Parteien zu reglementieren. Ein prominentes Beispiel stellt die *Open Ag Data Alliance* dar.¹

Die größte Sorge der Landwirte besteht darin, dass diese Informationen und Daten in falsche Hände geraten können (Manning, 2015, S. 130f.). In Zeiten, in denen Berichte über offengelegte Sicherheitslücken in technischen Systemen zum Alltag gehören, besteht nicht nur Angst vor dem missbräuchlichen Zugriff durch rivalisierende Landwirte oder Naturschützer, sondern auch vor Rohstoffhändlern oder den die Daten verarbeitenden Dienstleistern selber (Rasmussen, 2016, S. 499). IT-Sicherheit stellt insoweit eine ganz entscheidende Voraussetzung dar.

Des Weiteren werden staatliche Überwachung und Sanktionierung vereinfacht – etwa wenn die zuständigen Umweltbehörden Verstöße gegen entsprechende Umweltschutzvorschriften explizit nachvollziehen könnten (Gilpin, 2014). Schließlich stellt der Umweltschutz eine Staatszielbestimmung nach Art. 20a GG dar.

Fest steht, dass auch in der digitalisierten Landwirtschaft ein Bedürfnis nach Schutz und Absicherung von Datensätzen besteht. Dieses Anliegen kann nur im Zusammenspiel zwischen technischer Datensicherheit und rechtlichem Schutz gewährleistet werden. Nur so wird sichergestellt, dass der Landwirt die Datenhoheit behält und potenzieller Missbrauch unterbunden wird. In Deutschland fordert der Vorstandsvorsitzende von Europas größtem Agrarhändler BayWa, *Klaus Josef Lutz*, dass der „Datenschutz oberste Priorität“ haben müsse (zitiert in Dierig, 2015).

¹ Siehe <http://openag.io/about-us/>

6 Welche Rechtsbereiche sind betroffen?

Rechtlich ergeben sich vor allem Fragestellungen im Datenschutzrecht und im Immaterialgüterrecht. Dazu bestehen im Smart Farming übergeordnete Problematiken, die für die gesamte Industrie 4.0 von Bedeutung sind. Zu nennen ist etwa die Frage nach der rechtlichen Zuordnung von Daten und damit verbundene „Datennutzungsrechte“ (so auch die Europäische Kommission, 2015, S. 16f.).

6.1 Datenschutzrecht

Das Datenschutzrecht als Rechtsgebiet ist im Gegensatz zur eher traditionell geprägten Branche der deutschen Landwirtschaft eine noch relativ junge Erscheinung. Neben spezialgesetzlichen Vorgaben im Telekommunikationsgesetz (TKG) oder im Telemediengesetz (TMG), sind für die Inhaltsdaten vor allem die Regelungen des Bundesdatenschutzgesetzes (BDSG) maßgeblich. Letzteres ist dann einschlägig, wenn sogenannte personenbezogene Daten erhoben oder verarbeitet werden. Nach § 3 Abs. 1 BDSG sind darunter Daten zu verstehen, die Einzelangaben über persönliche oder sachliche Verhältnisse einer bestimmten oder bestimmbarer natürlichen Person (Betroffener) enthalten.

Eine solche Zuordnung zu einer Person ist auf verschiedene Art und Weise möglich. Zu nennen sind beispielsweise Daten über Tiere, die Rückschlüsse auf den Halter zulassen. Auch Daten über landwirtschaftliche Produkte können Rückschlüsse auf den Produzenten zulassen. Gleiches gilt für Daten über Bodennutzungsflächen, die ihrerseits eine Zuweisung zu Eigentümer, Besitzer, Pächter oder etwa Bewirtschafter ermöglichen. Erwähnt sei beispielsweise eine Satellitenüberwachung der landwirtschaftlichen Produktion durch die Kombination aus Fotos und Grundeigentümerdaten aus dem Liegenschaftskataster (Weichert, 2008).

Weitere Fragestellungen ergeben sich, wenn moderne Technik, wie etwa ferngesteuerte Drohnen, andere Menschen erfassen können und diese – zumindest in der Theorie – identifizierbar machen. Von besonderer Relevanz ist dieses Problem in dicht besiedelten Gebieten.

Im Übrigen gelten auch für die Datenerhebung in der Landwirtschaft die Grundsätze der Erforderlichkeit,

der Zweckbindung und der Datensparsamkeit nach §§ 3a S. 1, 31 BDSG. Diese Grundprinzipien beinhalten nicht nur im Bereich Smart Farming und Precision Agriculture Konfliktpotenzial, sondern bereiten Big Data-Anwendungen insgesamt Kopfzerbrechen.

Ab dem Jahr 2018 gilt in Europa im Übrigen in die europäische Datenschutzgrundverordnung (EU-DSGVO). Sie wird also künftig maßgeblich für den Umgang mit Inhaltsdaten sein. Die rechtlichen Anforderungen der Grundverordnung an Big Data sind noch nicht abschließend diskutiert.

6.2 Immaterialgüterrechtlicher Schutz am Beispiel des Datenbankherstellerrechts

Für den Landwirt stellt sich die Frage, wie er „seine“ Daten rechtlich schützen kann. Das Datenschutzrecht ist insoweit der falsche Anknüpfungspunkt, denn dieses ist für den Schutz des Persönlichkeitsrechts eines Subjekts, das hinter den Daten steht, bestimmt. An diesem Punkt kommt vor allem das Immaterialgüterrecht ins Spiel: Dieses schützt Ausschließlichkeitsrechte an immateriellen Gütern und regelt die Distribution von Nutzungsrechten. Daten selbst sind bis dato jedoch (noch) nicht abstrakt schutzfähig. Deswegen soll der urheberrechtliche Leistungsschutz für Datenbanken als Beispiel für den Schutz von Datensammlungen erörtert werden.

Für die Landwirte existiert damit die Handhabe, Daten – etwa zu einer spezifischen Bodenfläche oder einer Anbaukultur – systematisch und methodisch anzuordnen. Sofern diese Daten einzeln zugänglich sind und ihre Beschaffung, Überprüfung oder Darstellung eine erhebliche Investition erfordert, liegt nach der Legaldefinition des sui-generis-Schutzrechts eine Datenbank im Sinne des § 87a Abs. 1 Urhebergesetz (UrhG) vor. Als Hersteller der Datenbank würde nach § 87a Abs. 2 UrhG im Regelfall der Landwirt selbst gelten. Ab wann das Merkmal der „wesentlichen Investition“ erfüllt ist, hängt vom Einzelfall ab. Mit dem Einsatz moderner, hochwertiger Sensoren oder vergleichbarer Technik dürfte diese Schwelle allerdings zügig erreicht sein. In der Vergangenheit hat die Rechtsprechung diese Hürde ohnehin nicht allzu hoch gesetzt (vgl. Dreier, 2015, § 87a, Rdnr. 14f.). Liegen alle Voraussetzungen vor, ist der Datenbankhersteller gegen die Vervielfältigung, Verbreitung oder öffentliche Wie-

BIG DATA & SMART FARMING

dergabe der gesamten Datenbank oder wesentlicher Teile nach § 87b UrhG gefeit.

6.3 Übergeordnete Fragen für die Industrie 4.0

Die Frage nach der Notwendigkeit einer abstrakten rechtlichen Zuordnung von Daten ist nicht nur für die „intelligente“ Landwirtschaft, sondern viel mehr für sämtliche Big Data-Industriezweige von immenser Bedeutung. Im Bereich des Smart Farming werden neben den Landwirten auch die datenaufbereitenden Dienstleister und möglicherweise sogar die technikproduzierenden Unternehmen Ansprüche anmelden (für den amerikanischen Rechtskreis Strobel, 2014, S. 239). Ebenfalls von Interesse sind Haftungsfragen, etwa im Falle unzureichender Datenqualität (im Detail Hoeren, 2016, S. 8ff.). Die Lösung all dieser Problemstellungen ist nicht nur für den Agrarsektor relevant, sondern für alle digitalen Branchen und Geschäftszweige einer Industrie 4.0 von entscheidender Tragweite (im Detail Zech, 2015, S. 1151ff.). Es gilt die globalen Entwicklungen in Wissenschaft und Praxis abzuwarten.

7 Fazit und Ausblick

Das Thema Big Data und Landwirtschaft stellt in Deutschland ein relativ unbeschriebenes Blatt dar – vor allem aus rechtlicher Sicht. Fragestellungen rund um Smart Farming und Co. stehen noch nicht lange auf der Agenda – anders sieht das etwa bei der Diskussion rund um sogenannte Connected Cars aus.

So besteht allerdings auch für den Gesetzgeber die Chance, ein neues Phänomen von Anfang an mit effektiver Regulierung zu begleiten, um ein möglichst sicheres Umfeld für Innovation und Investition bieten zu können. Inwieweit der Gesetzgeber diesbezüglich agieren wird, bleibt abzuwarten (BSA – The Software Alliance, 2015). Der Faktor Zeit ist dabei nicht zu unterschätzen. Wer hätte sich schließlich vor einigen Jahren träumen lassen, dass deutsche Landwirte in Zukunft auf die Expertise von

IT-Anwälten angewiesen sein könnten (Manning, 2015, S. 155)?

Es sollte Sorge dafür getragen werden, dass die Entwicklungen den Agrarsektor nicht überrumpeln und die Landwirte letztendlich Macht und Einfluss abgeben und damit als Verlierer dastehen.

Datengenerierung und Auswertung können in Zukunft nicht nur für transparentere Produktionsverfahren und einen effizienteren Einsatz von Ressourcen sorgen, sondern ermöglichen auch eine bessere Kontrolle von Umweltschutzauflagen. Erfolgreicher Umweltschutz ist letzten Endes auch im Interesse der Landwirtschaft, da dadurch die langfristige Grundlage für eine bessere Regeneration und Nutzbarkeit von Bodennutzungsflächen geschaffen wird.

Fest steht, dass die Digitalisierung die Arbeit in der Landwirtschaft, wie wir sie heute kennen, nachhaltig beeinflussen und verändern wird. Zwar ist der Einsatz von Big Data-Anwendungen in der Landwirtschaft noch nicht so weit fortgeschritten wie in anderen Bereichen, aber Veränderungen im Agrarsektor gehören zu den bedeutendsten für Bevölkerung und Gesellschaft, schließlich geht es um deren Ernährung.

Vertiefungshinweise: Literatur und Links

- **Deutscher Bauernverband** (2015/2016). Situationsbericht, 3.6 Digitalisierung in der Landwirtschaft, abrufbar unter: <http://www.bauernverband.de/36-digitalisierung-in-der-landwirtschaft>.
- **Sargent, N.** (2016). The Precision agriculture Handbook.
- **Rösch, C.** (2006). Precision Agriculture: Landwirtschaft mit Satellit und Sensor.
- **Reuter, R.** (2015). Landmaschinenteknik: Smart Farming verändert die Agrarwissenschaft.



ABIDA (Assessing Big Data) Über die Dossiers

Das Projekt ABIDA, gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung, lotet gesellschaftliche Chancen und Risiken der Erzeugung, Verknüpfung und Auswertung großer Datenmengen aus und entwirft Handlungsoptionen für Politik, Forschung und Entwicklung. Dabei nähert ABIDA sich dem Thema Big Data aus einer grundlegend interdisziplinären Perspektive.

Mehr Informationen finden Sie auf www.abida.de.

In den ABIDA-Dossiers werden regelmäßig ausgewählte Big Data-Themen kurz und prägnant dargestellt, um dem Leser einen Überblick zu liefern und einen Einstieg in die Thematik zu ermöglichen. Weitere Dossiers sind verfügbar unter www.abida.de/content/dossiers.

Literaturnachweise

- Balzter, S. (25.10.2015). Big Data auf dem Bauernhof. Frankfurter Allgemeine Zeitung. Online verfügbar unter <http://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/smart-farming-big-data-auf-dem-bauernhof-13874211.html>.
- BSA – The Software Alliance (2015). White Paper zu Big Data. ZD-Aktuell 2015, 04876.
- Cox, S. (2002): Information technology. The global key to precision agriculture and sustainability. In: Computers and Electronics in Agriculture 36 (2-3), S. 93-111. DOI: 10.1016/S0168-1699(02)00095-9.
- Carbonell, I. M. (2016): The Ethics of Big Data in Big Agriculture. In: Internet Policy Review, Vol. 5, No. 1, März 2016. Online verfügbar unter: <http://ssrn.com/abstract=2772247>
- Dierig, C. (2015). „Wir sind besser als Google“. Die Welt. Online verfügbar unter <http://www.welt.de/wirtschaft/article148584763/Wir-sind-besser-als-Google.html>.
- Dreier, T. (2015). Kommentar zum Urheberrechtsgesetz, herausgegeben von Dreier, T. und Schulze, G., 5. Auflage 2015, § 87a Rn. 14 f.
- Europäische Kommission (2015). Strategie für einen digitalen Binnenmarkt für Europa. COM(2015) 192, 16 f. Online verfügbar unter <http://eur-lex.europa.eu/legal-con- tent/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:52015DC0192&from=D E>.
- EC (2013): Structure and dynamics of EU farms: changes, trends and policy relevance. EU Agricultural Economics Briefs No. 9
- FAO (2015a): The State of Food Insecurity in the World 2015, Online verfügbar unter; <http://www.fao.org/3/a-i4646e.pdf>
- FAO (2015b): Action Plan for the International Year of Pulses “Nutritious seeds for a sustainable future”. Online verfügbar unter: http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/pulses-2016/docs/IYP_SC_ActionPlan.pdf
- Gilpin, L. (2014). How Big Data Is Going to Help Feed Nine Billion People by 2050. TechRepublic. Online verfügbar unter: <http://www.techrepublic.com/article/how-big-data-is-going-to-help-feed-9-billion-people-by-2050/>.
- Hemmerling, U.; Pascher, P. (2015): Situationsbericht 2015/16. Trends und Fakten zur Landwirtschaft. 1. Aufl. Berlin: Deutscher Bauernverband e.V.
- Manning, L. (2015). Setting the Table for Feast or Famine – How Education Will Play a Deciding Role in the Future of Precision Agriculture. Journal of Food Law and Policy 2015, 113 - 156.
- Poppe, K.; Wolfert, S.; Verdouw, C. (2015): A European Perspective on the Economics of Big Data A European Perspective on the Economics of Big Data. In: *Farm Policy Journal* 12 (1).
- Rasmussen, N. (2016). From Precision Agriculture to Market Manipulation – A New Frontier in the Legal Community. Minnesota Journal of Law, Science and Technology 2016, 489 - 516.
- Rösch, C.; Dusseldorp, M.; Meyer, R. (2006): Precision Agriculture. 2. Bericht zum TA-Projekt Moderne Agrartechniken und Produktionsmethoden - Ökonomische und ökologische Potenziale. Büro für Technikfolgenabschätzung beim Deutschen Bundestag. Online verfügbar unter: <https://www.tab-beim-bundestag.de/de/pdf/publikationen/berichte/TAB-Arbeitsbericht-ab106.pdf>, zuletzt geprüft am 28.06.2016.
- Sanker, S.; van Raemdonk, F.; Maine, D. (2016): Can Agribusiness Reinvent Itself to Capture the Future? Online verfügbar unter: http://www.bain.com/publications/articles/can-agribusiness-reinvent-itself-to-capture-the-future.aspx?utm_source=igands-march-2016&utm_medium=Newsletter&utm_campaign=can-agribusiness-reinvent-itself-to-capture-the-future
- Schlick, C. (2015): *Arbeit in der digitalisierten Welt: Beiträge der Fachtagung des BMBF 2015*. Campus Verlag Frankfurt/New York

BIG DATA & SMART FARMING

- Sentker, A. (2015): Mist an Bauer: Muss aufs Feld! Wer ackert, erzeugt Daten. Und wer diese zu lesen versteht, bekommt die dickeren Kartoffeln. In: *DIE ZEIT*, 29.10.2015 (44). Online verfügbar unter: <http://www.zeit.de/2015/44/landwirtschaft-bauern-digitalisierung-daten>, zuletzt geprüft am 28.06.2016.
- Strobel, J. (2014). Agriculture Precision Farming – Who Owns the Property of Information. *Drake Journal of Agricultural Law* 2014, 239 - 255.
- The Hale Group, Ltd.; LSC International, Inc. (2014): The Digital Transformation of Row Crop Agriculture. A Report to the Iowa AgState Group.
- United Nations, Department of Economics and Social Affairs, Population Division (2015). World Population Prospects: The 2015 Revision, Key Findings and Advance Tables. Working Paper No ESA/P/WP.241 Online abrufbar unter: https://esa.un.org/unpd/wpp/Publications/Files/Key_Findings_WPP_2015.pdf
- Voß, O.; Dürand, D.; Rees, J. (2016): Wie die Digitalisierung die Landwirtschaft revolutioniert. In: *Wirtschaftswoche*, 19.01.2016. Online verfügbar unter <http://www.wiwo.de/technologie/digitale-welt/smart-farming-wie-die-digitalisierung-die-landwirtschaft-revolutioniert/12828942.html>, zuletzt geprüft am 28.06.2016.
- Weltzien, C., Gebbers, R. (2016): Aktueller Stand der Technik im Bereich der Sensoren für Precision Agriculture herausgegeben von A. Ruckelshausen et.al.: Intelligente Systeme Stand der Technik und neue Möglichkeiten, Lecture Notes in Informatics (LNI), Gesellschaft für Informatik, Bonn 2016. Online verfügbar unter: http://www.gil-net.de/Publikationen/28_217.pdf
- Weichert, T. (2008). Vortrag – Der gläserne Landwirt. Online verfügbar unter: <https://www.datenschutzzentrum.de/vortraege/20080309-weichert-glaeserner-landwirt.pdf>.
- Whitacre, B., E.; Mark, T., B.; Griffin, T., W. (2014): How Connected are Our Farms? In: *Choices* 29 (3). Online verfügbar unter: <http://www.choicesmagazine.org/choices-magazine/submitted-articles/how-connected-are-our-farms>.
- Wilhelm, C. K. (07.04.2016). Computer und Roboter revolutionieren die Landwirtschaft. Deutschlandradio Kultur. Online verfügbar unter: http://www.deutschlandradiokultur.de/smart-farming-computer-und-roboter-revolutionieren-die.976.de.html?dram:article_id=350359.
- Zech, H. (2015). Industrie 4.0 – Rechtsrahmen für eine Datenwirtschaft im digitalen Binnenmarkt. *GRUR* 2015, 1151 - 1159.