

Arbeitsschwerpunkt „Wissenstechnologien“



Arbeitsgemeinschaft „Wissenstechnologien“ (Arge WT)

Die Arbeitsgemeinschaft „Wissenstechnologien“ wurde im Berichtsjahr aufgelöst. Sie lieferte informationstechnische Ansätze zu Wissenstransfer, Informationsmanagement, Daten- und Prozessmodellierung sowie Datengewinnung und -analyse. Sie befasste sich mit der Darstellung von Daten und Informationen und der Erarbeitung von Abstraktionen, die zur effizienten Lösung von Problemen und Fragen beitragen. Hierzu gehörten z.B. Techniken und Methoden der Modellierung und der Beschreibung von Daten mithilfe von Standardvokabularen. Zudem erfasste und bewertete die Arbeitsgemeinschaft vorhandene und künftige Datenquellen zur Gewinnung und Verifikation von KTBL-Planungsdaten.

Es hat sich gezeigt, dass nutzenstiftende Arbeiten in diesen Bereichen ein hohes Maß an konkreter Entwicklung und kontinuierlichen Beiträgen eingebettet in gängige Prozesse der Softwareentwicklung erfordern, was im Rahmen der bisher üblichen Arbeitsweise einer Arbeitsgemeinschaft nur schwer leistbar ist. Um Fortschritte zu erreichen, ist Zusammenarbeit innerhalb von eng vernetzten Teams nötig. Innerhalb des Umfelds dynamischer Entwicklungen durch die digitale Transformation erscheinen auch gezielte, themenbezogene Maßnahmen, die konkrete Bedarfe erfüllen und aktuelle Fragestellungen bearbeiten, geeigneter. Der Arbeitsschwerpunkt bietet hierfür künftig einen systematischen Rahmen an, der Spezifika der Vernetzung im Bereich der Informationstechnik in der Landwirtschaft adressiert. Methodiken hierfür werden beispielsweise in dem unten näher beschriebenen Projekt X-KIT erarbeitet.

Mitglieder

Dr. A. Bernardi | Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz | Kaiserslautern

Dr. M. Gandorfer | Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft | Freising

C. Gieseler | fodjan GmbH | Dresden

Dr. C. Hoffmann | oeconos GmbH | Boxberg

K.-H. Krudewig | PHAEN AgTech | Nettetal

D. Martini (Geschäftsführer) | KTBL-Geschäftsstelle | Darmstadt

Dr. M. Nachtmann | BASF SE | Ludwigshafen

Prof. Dr.-Ing. P. Pickel | John Deere GmbH & Co. KG European Technology Innovation Center | Kaiserslautern

Prof. Dr. A. Ruckelshausen (Vorsitzender) | Hochschule Osnabrück | Osnabrück

Dr. T. Steckel | CLAAS E-Systems KGaA mbH & Co. KG | Dissen

Allgemeine Entwicklungen im Team „Digitale Technologien“ und Arbeitsschwerpunkt „Wissenstechnologien“

Die im Team vorhandene Expertise zum Informationsmanagement und zur Datenlandschaft im Agrarbereich wurde auch 2022 kontinuierlich nachgefragt: Die digitale Transformation in der Landwirtschaft beschäftigt nach wie vor eine Reihe von Akteurinnen und Akteuren und so wurde eine Reihe von Aktivitäten entweder innerhalb von Projekten oder sonstigen Initiativen vorangetrieben. Beispielsweise wurde im Kompetenznetzwerk „Digitalisierung in der Landwirtschaft“ für die 14 „Digitalen Experimentierfelder“ des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) ein Positionspapier in einer Unterarbeitsgruppe unter Beteiligung des KTBL zum Thema „Datenmanagement“ erarbeitet. Außerdem wurden im Mai Erkenntnisse zum Thema der organisations- und standardübergreifenden Interoperabilität von Webdiensten und Software im Agrarbereich im Rahmen des vom KTBL auf Anfrage des BMEL mit Experten aus verschiedenen Einrichtungen und Projekten organisierten Workshops „Semantische Interoperabilität“ online diskutiert.

Das Personal des Projekts „InKalkTier“ wurde durch einen Backend-Entwickler ergänzt. Außerdem konnte die Stelle UX/UI-Designer neu besetzt werden.

Die im Jahr 2021 begonnenen Veränderungen in der Organisation der Anwendungsentwicklung wurden fortgeführt. Die Werkzeuge „Jira“ (Organisation Softwareentwicklung, Aufgabenverwaltung) und „Confluence“ (Wiki-Software) wurden erfolgreich von einer steigenden Anzahl Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter genutzt. Als weitere moderne Technologie wurden sogenannte Container – basierend auf der Software „Docker“ –, die eine vereinheitlichte Administration von Entwicklungs-, Test- und Produktionsumgebungen erlauben, in den Projekten „InKalkTier“, „NutriNet“, „HortiSem“ und „PAM-M“ eingeführt. Ziel in Projekten mit externen Partnerinnen und Partnern ist es dabei auch, effizient und einfach Konfigurationen von lauffähigen Systemen austauschen zu können und so zügiger Prototypen für die gemeinsame Weiterbearbeitung bereitstellen zu können.

Im Jahr 2022 wurde die Migration diverser Anwendungen, die im KTBL intern genutzt werden, von der bisherigen Implementierung in Oracle Forms nach Oracle APEX weitestgehend abgeschlossen. Diese Überführung war eine notwendige Grundlage für ein Software-Upgrade aller im KTBL genutzten Oracle-Datenbanken von Version 12 auf Version 19. Ein weiteres Upgrade auf Oracle 21 ist in Vorbereitung.

Die Veränderungen im Bereich der Oracle-Anwendungen bedingten die Überarbeitung der intern genutzten Software „DB2Indesign“. Der Abschluss dieser Überarbeitung unterstützte das Erstellen der Datensammlung „Betriebsplanung Landwirtschaft“.

Die Entwicklung von Web-Anwendungen und Webdiensten wurde fortgeführt. Es entstand im Jahr 2022 ein Update der „Literaturdatenbank Tierwohlintikatoren“ des Projekts „NaTiMon“ – hier wurden Literaturdaten im größeren Umfang ergänzt. Die Projekte „EmiMin“, „NutriNet“, „InKalkTier“ und „ProBiogas“ wurden weiterentwickelt. Eine



erste arbeitsfähige Version der Anwendung „Feldarbeitstage“ wurde erstellt, mit Expertinnen und Experten diskutiert und im Juni auf den DLG-Feldtagen in Kirschgartshausen der Öffentlichkeit vorgestellt.

Im Sommer wurde die alte Anwendung „BauKost – Investition Betriebsgebäude“ aus Sicherheitsgründen abgeschaltet. Seit Februar 2020 war sie parallel zur neuen Version betrieben worden. 2022 wurde ein Großteil der Daten in die neue Version transferiert. Somit stehen fast alle Daten mit den Funktionen der neuen Version zur Verfügung – noch fehlende Daten, z. B. zu Maschinenhallen, sollen 2023 aktualisiert werden.

Neben der Neuentwicklung von Programmen wurde bestehende Software gepflegt und die vorhandenen Systeme wurden administriert.

Projekte

Konsolidierung und Erweiterung des Pflanzenschutz-Anwendungsmanagers bis zur Marktreife (PAM-M)

Im Projekt „Konsolidierung und Erweiterung des Pflanzenschutz-Anwendungsmanagers bis zur Marktreife (PAM-M)“ wird das in den Vorgängerprojekten „PAM“ und „PAM3D“ erarbeitete Entscheidungshilfesystem (EHS) weiterentwickelt. Das EHS unterstützt Landwirtinnen und Landwirte bei Pflanzenschutzmaßnahmen durch die automatisierte Berechnung von Randstreifen und durch maschinenlesbare Applikationskarten. PAM-M wird um die Abstands- und Hangaufgaben der aktuellen Düngeverordnung und des Wasserhaushaltsgesetzes (§ 38 WHG) erweitert.

Somit wird aus dem Pflanzenschutz-Anwendungsmanager ein Produktionsmittel-Anwendungsmanager. Außerdem wird der Webdienst des Managers in das bundesweit verfügbare Farmmanagementsystem „365FarmNet“ integriert. Der Einsatz von Web-Viewern und vorhandenen Online-Tools, z. B. des „Hot-Spot Manager NRW“ oder der „GeoBox“, soll die Nutzung der Anwendung zusätzlich erhöhen. Parallel werden neue technische Entwicklungen wie die laser- und satellitenbasierte Identifikation von Böschungsoberkanten und terrestrischer Landschaftsstrukturen eingebunden, um die Präzision der Ermittlung von Abstandszonen weiter zu verbessern.

Im Jahr 2022 wurden seitens des KTBL die deutschlandweit aktuell geltenden Abstandsauflagen für die Ausbringung von Pflanzenschutz- und Düngemittel recher-

chiert. Ziel der Zusammenstellung ist es, wichtige Kernkonzepte und Merkmale zu identifizieren, deren Ausprägungen die geltenden Abstände beeinflussen. Die Ergebnisse werden in eine maschinenlesbare Ontologie überführt, die anschließend gezielte Abfragen ermöglicht.

Mittlerweile steht dank der Tec4Germany-Initiative – ein Fellowship-Programm des Bundes für nutzerzentrierte Softwareentwicklung – der Datenbestand des Bundesamtes für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit zu registrierten Pflanzenschutzmitteln über einen Webdienst zur Verfügung. Hierfür wurde ein Crawler programmiert, der die notwendigen Daten dort selbsttätig abholt, sodass die bisher erforderliche manuelle Einbindung entfällt. Da weitere Akteurinnen und Akteure sowie Initiativen bereits Bedarf an diesen Daten formuliert haben, wurde der Quellcode des Crawlers unter <https://github.com/KTBL/PAM-DB-Crawler> öffentlich geteilt.

Die Förderung des Projekts erfolgt im Programm der Deutschen Innovationspartnerschaften (DIP) durch die Landwirtschaftliche Rentenbank unter dem Kennzeichen 924376.





Interaktives Kalkulations- und Informationssystem zu Tierwohl, Umweltwirkung und Ökonomie von zukunftsfähigen Tierhaltungsverfahren (InKalkTier)

Das Projekt „InKalkTier“ wird im Rahmen des Bundesprogramms Nutztierhaltung vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) gefördert (Förderkennzeichen 28N1800001). Das Bundesprogramm enthält 7 Arbeitsmodule, die eng verzahnt sind, um innovative Techniken zu entwickeln und in die landwirtschaftliche Praxis zu überführen. Die übergeordneten Ziele des Programms sind: das Tierwohl verbessern, die von der Tierhaltung ausgehenden negativen Wirkungen auf die Umwelt vermindern sowie eine von der Gesellschaft akzeptierte und wettbewerbsfähige Tierproduktion schaffen.

Das Projektteam des KTBL entwickelt in InKalkTier eine Plattform, auf der fachlich fundierte Daten und Informationen zur baulich-technischen Ausgestaltung von zukunftsfähigen Haltungsverfahren, eine Bewertung hinsichtlich ihres Beitrags zum Tierwohl und zu den Emissionspotenzialen sowie ökonomische Kenngrößen dieser Verfahren zur Verfügung gestellt werden.

Im Berichtsjahr wurde ein „rechnendes Backend“ entwickelt. Mit dieser Softwarekomponente ergibt sich eine große Flexibilität in der Beschreibung von Bewertungsverfahren, die vom Fachbereich, der die Daten für Haltungsverfahren und die Vorschriften für die Berechnung der Bewertung festlegt, genutzt wird. Zur Beschreibung der Formeln wurde eigens die Sprache „InKalkLang“ entwickelt.

Anfang des Jahres startete die Zusammenarbeit mit dem Institut für Tierschutz und Tierhaltung am Friedrich-Loeffler-Institut (FLI) im Bereich der Bewertung der Tiergerechtigkeit. Ein Bewertungsmodell basierend auf den Arbeiten der Wageningen University & Research wurde erfolgreich in InKalkTier umgesetzt. In der weiteren Zusammenarbeit werden die Parameter für das Modell erarbeitet und eingepflegt.

Die oben erwähnte Flexibilität in der Modellbeschreibung ist die Grundlage für ein Modell zur Bewertung von Emissionspotenzialen, das im Projekt mit einem Expertengremium erarbeitet wird.

Weiterhin wurde im Berichtsjahr die Bewertung von ökonomischen Daten, basierend auf Daten aus der KTBL-Web-Anwendung „BauKost“, im Rahmen von InKalkTier realisiert. Stallpläne aus den BauKost-Daten können nun auch in InKalkTier dargestellt werden.

Das Datenmodell für die Darstellung und Bewertung von Haltungsverfahren für verschiedene Tierarten wurde umgesetzt und wird in InKalkTier bereits für die Beschreibung der Haltungsverfahren eingesetzt.

Standardisierung der GeoBox-Infrastruktur (GeoBox-II)

Ziel des 2018 gestarteten Vorhabens „GeoBox“ ist die experimentelle Entwicklung, Erprobung und Verbreitung eines praxistauglichen Prototypen einer standardisierten und resilienten GeoBox-Infrastruktur zur dezentralen Datenhaltung und regionalen Vernetzung in der Landwirtschaft.

Das Projekt wurde in zwei Phasen unterteilt. Trägerin der jeweils durch das Programm der Landwirtschaftlichen Rentenbank geförderten Projekte ist die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE). Partner sind das Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Rheinhessen-Nahe-Hunsrück, das Deutsche Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI), die Zentralstelle der Länder für EDV-gestützte Entscheidungshilfen und Programme im Pflanzenschutz (ZEPP), die Technische Universität Darmstadt und die expeer GmbH.

Das KTBL erarbeitet in diesem Projekt ein semantisches Vokabular, das die formale und maschinenlesbare Beschreibung landwirtschaftlicher Sachverhalte ermöglicht und in dem mithin Daten repräsentiert werden können. Auf dieser technologischen Basis wurde in GeoBox-I ein Modell für ein Buchungsjournal entwickelt, das erlaubt, Aktivitäten und Ereignisse landwirtschaftlicher Produktion auf Betrieben in einer Art digitalem Logbuch festzuhalten. Gemeinsam mit den Projektpartnern wurden darauf aufbauende Softwarewerkzeuge für Datenerfassung, -speicherung und -abfrage umgesetzt. Damit wurde das GeoBox-I-Projekt 2021 abgeschlossen.

Die zweite Projektphase (GeoBox-II) begann im Januar 2021 und widmete sich der Interoperabilität mit anderen Vokabularen und der Integration weiterer Informationsdienste. Außerdem wurde damit begonnen, ein in Phase I entwickeltes Konzept zur flexiblen Erzeugung von für unterschiedliche Zwecke jeweils anwendungsspezifisch angepassten Datenauszügen und -berichten – sogenannten Feldpässen – technisch umzusetzen.

Der Schwerpunkt 2022 lag dabei darauf, Strukturen insbesondere auch mit Blick auf Darstellung in Nutzerschnittstellen zu konsolidieren. So wurde beispielsweise die Klassenhierarchie für Aktivitäten, z. B. Pflanzenschutz, mit der Klasse „Activity“ der Provenance-Ontologie des W3C[®] verknüpft. W3C steht für World Wide Web Consortium, ein Gremium zur Standardisierung der Techniken im Internet. Hierdurch werden automatisch auch Felder für Eigenschaften wie der Start- und Endzeitpunkt und der Ortsbezug verfügbar und können dann entsprechend in Formularen für die Dateneingabe mit angezeigt werden. Weitere Arbeiten beinhalteten die Bereitstellung von Daten für die Umsetzung eines ChatBots – also eines textbasierten Dialogsystems – zur dialoggesteuerten Abfrage von Informationen zum Pflanzenschutz.





Aggregation und Informationen für Pflanzenschutzmaßnahmen im Gartenbau (HortiSem)

Für die Umsetzung der guten fachlichen Praxis im Pflanzenschutz benötigen die Akteurinnen und Akteure einen einfachen und schnellen Weg, um an die entscheidenden Informationen zu gelangen. Diese sollen sowohl menschen- als auch maschinenlesbar zur Verfügung stehen.

Im Projekt werden hierfür Methoden auf Basis von Linked Data entwickelt. Als Anwendungsbeispiel dient das Informationssystem „PS Info“ des Projektpartners Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Rheinpfalz (DLR Rheinpfalz).

In HortiSem werden bereits vorhandene Informationen zu registrierten Pflanzenschutzmitteln aus der BVL-Datenbank und interne PS-Info-Daten mit weiteren Informationen aus anderen Quellen angereichert und ergänzt.

Besonders interessant sind hierbei die Zusammenführung und Integration der Warndienstmeldungen der Länder, die wertvolle Informationen zum Pflanzenschutz enthalten und bislang meist regionenspezifisch über unterschiedlichste Kanäle gestreut werden: Fortschritte hierzu wurden 2022 auf der Tagung der Gesellschaft für Informatik in der Ernährungs-, Land- und Forstwirtschaft vorgestellt und sind in den Lecture Notes in Informatics unter <https://dl.gi.de/handle/20.500.12116/38386> näher beschrieben.

2022 konnte ein umfassenderer Prozessierungsablauf umgesetzt werden. In der Restlaufzeit 2023 sollen typische Nutzerabfragen, z. B. im Sinne von „gib mir eine Liste aller Warndienstmeldungen, die sich im Zeitraum 2015 bis jetzt auf Braunrost in Winterweizen bezogen haben“, als Beispiel umgesetzt und Anwenderschnittstellen geschaffen werden.

Gefördert wird das Projekt vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) im Rahmen des Förderaufrufes zum Gartenbau 4.0 im Innovationsprogramm (Förderkennzeichen 2818508B18). Projektpartner sind das Julius Kühn-Institut (JKI), das Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Rheinpfalz, die Informationssysteme Integrierte Pflanzenproduktion e.V. (ISIP) und der Zentralverband Gartenbau e.V. (ZVG). Begleitet wird es durch einen Fachausschuss, der sich im Wesentlichen aus Beraterinnen und Beratern für Gartenbau zusammensetzt.



Nationale Forschungsdateninfrastruktur für die Agrarwissenschaften (FAIRagro)

FAIRagro ist ein Konsortium, das sich aus der NFDI4Agri-Initiative gebildet hat. Die Federführung hat das Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) inne; insgesamt sind 11 Partner als Mittragsteller am Projekt beteiligt, weitere Institutionen sind eingebunden.

Gemeinsam wurde bei der Deutschen Forschungsgemeinschaft e. V. (DFG) im Programm zum Aufbau einer nationalen Forschungsdateninfrastruktur (NFDI) ein Antrag eingereicht, der zum Jahresende bewilligt wurde. Das Projekt wird 2023 starten. Eines der Hauptziele des Projekts ist, Forschungsdaten nach den FAIR-Prinzipien (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable) bereitzustellen. Hierzu soll eine flexible, interoperable und skalierbare Dateninfrastruktur entwickelt werden, in der bestehende disziplinäre Repositorien verbunden werden.

Als inhaltlicher Schwerpunkt wurde im Antrag die Agrarsystemforschung festgelegt. Die Wissensvermittlung an die nächste Generation von Agrarwissenschaftlerinnen und Agrarwissenschaftlern im Bereich des Forschungsdatenmanagements spielt dabei eine wichtige Rolle und sogenannte Data Stewards sollen die Wissenschaft bei der Datenaufbereitung und -bereitstellung unterstützen. Die Qualität der Forschungsdaten wird dabei auch durch fachspezifische Qualitätsparameter und Kurationssysteme sichergestellt.

Die beteiligten Konsortialpartner haben in Vorbereitung der nun anstehenden fünfjährigen Förderphase drei Community-Workshops durchgeführt, deren Ziel es war, eine breitere Öffentlichkeit über Projektziele, Anwendungsfälle und Beteiligungsmöglichkeiten zu informieren. Außerdem wurden bereits Vernetzungsaktivitäten mit weiteren Konsortien und den thematischen Sektionen der NFDI durchgeführt.





Vervollständigung von Trainingsdaten durch iterativ lernende Simulation (SimLearn)

Maschinelle Lernverfahren sind bei Mustererkennung und als Entscheidungshilfe selbst in komplexen Situationen mit vielen Parametern sehr leistungsfähig. In der Praxis sind jedoch die für solche Ansätze notwendigen großen Mengen an Trainingsdaten oft nicht verfügbar. SimLearn betrachtet exemplarisch die betrieblichen Entscheidungen im Getreideanbau auf operativer und taktischer Ebene in Bezug auf Einkommens- und Umwelteffekte. Dabei wird die Tauglichkeit eines neuen Vorgehens untersucht: Das kodifizierte und operative Wissen aus Simulationsmodellen wird iterativ mit Modellen, die auf Basis maschineller Lernverfahren erstellt wurden, kombiniert.

Ein bioökonomisches Modellsystem der Universität Hohenheim erlaubt Simulationen der Auswirkungen von Anbauentscheidungen sowohl in biologischer als auch ökonomischer Sicht. Mit der so erzeugten umfangreichen und bewerteten Datensammlung trainiert das Deutsche Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI) ein geeignetes lernendes System, das im Ergebnis eine verbesserte Prognose und Bewertung von Handlungsalternativen ermöglicht.

2022 wurde weiter an einer Domänenontologie gearbeitet, die sowohl Daten der Simulationsmodelle und KTBL-Daten als auch Betriebsdaten beschreiben soll. Dabei wird auch berücksichtigt, für welche Komponenten diese Daten jeweils eine Ein- oder Ausgabe darstellen, sodass beispielsweise Input- und Output-Vektoren für das Training neuronaler Netze durch Abfragen zusammengestellt werden können. Ziel dabei ist, auch fehlende Daten durch entsprechend kodiertes Expertenwissen erzeugen zu können.

Gefördert wird das Projekt vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) unter dem Förderkennzeichen 011S19073B.

Grundlagen zum Einsatz Künstlicher Intelligenz (KI) in der Landwirtschaft (Agri-Gaia)

In Agri-Gaia soll ein offenes KI-Ökosystem für die Agrar- und Ernährungsindustrie auf Basis von Gaia-X, der europäischen souveränen Dateninfrastruktur, entwickelt werden. Agri-Gaia ist ein Anwendungsfallsszenario für den Agrarbereich. Innerhalb von Agri-Gaia wird eine Infrastruktur geschaffen, damit Künstliche Intelligenz in der Landwirtschaft zukünftig einfacher und schneller in die Praxis gebracht werden kann. Agri-Gaia unterstützt dabei Prozesse von verschiedenen Akteurinnen und Akteuren wie KI-Entwicklern, Landtechnikherstellern und der Lebensmittelwirtschaft. Als domänenspezifische KI-Plattform integriert Agri-Gaia viele Datenquellen und Datensätze und stellt Basisalgorithmen zur Verfügung. Agri-Gaia setzt dabei ökonomisch und ökologisch relevante Anwendungsfälle um, die das Potenzial des Ökosystems demonstrieren. Dabei geht es beispielsweise um die Umfelderkennung bei Robotersystemen oder die Analyse, Simulation und Optimierung komplexer Prozesse, die zu koordinieren sind wie Ausbringungs- und Ernteprozesse mit einer Reihe beteiligter Einheiten (Maschinen, Angestellte usw.). Die Förderung des 2021 gestarteten Projekts erfolgt durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi).

Das KTBL ist in Agri-Gaia über einen Unterauftrag des Deutschen Forschungszentrums für Künstliche Intelligenz GmbH (DFKI) eingebunden und befasst sich insbesondere mit der semantischen Modellierung der in den Anwendungsfällen bearbeiteten Sachverhalte. Dabei geht es darum, beispielsweise Datensätze mit Metadaten zu beschreiben, fachliche Terminologie- und Taxonomiesysteme wie den AGROVOC einzubinden und landwirtschaftliche Daten so aufzubereiten, dass flexiblere Abfragen möglich sind, um KI-Systeme zielgerichtet mit notwendigen Daten versorgen zu können.

Im Jahr 2022 wurden dabei insbesondere im Rahmen der projektinternen Arbeitsgruppe „Semantische Datenbeschreibung“ Spezifikationen, Ontologien und Beispieldaten zur Beschreibung verschiedener Arten von Datensätzen und Modellen, die beim maschinellen Lernen in der Landwirtschaft zum Einsatz kommen, erarbeitet.



