

Stellungnahme von  
Herrn Prof. Dr. rer. nat. Hansjörg Dittus,  
Mitglied des Vorstandes des Deutschen Zentrums für Luft- und  
Raumfahrt e. V. (DLR)

für das öffentliche Fachgespräch  
des Ausschusses für Ernährung und Landwirtschaft

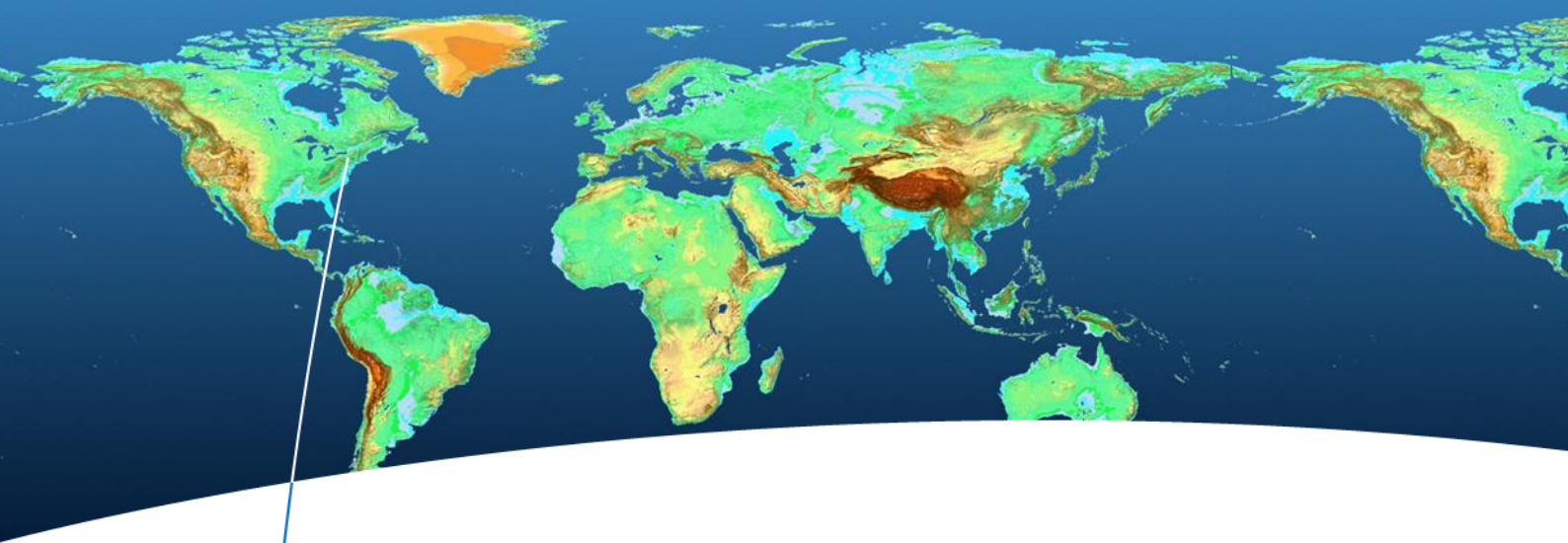
zum Thema:

„Chancen und Risiken der Digitalisierung in der Landwirtschaft“

am Montag, dem 11. Februar 2019,  
13:00 Uhr bis 15:00 Uhr

Paul-Löbe-Haus,  
Konrad-Adenauer-Str. 1 , 10557 Berlin,  
Sitzungssaal: 2 600





# Chancen und Risiken der Digitalisierung in der Landwirtschaft

Stellungnahme: Prof. Dr. Hansjörg Dittus, Mitglied des Vorstands des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt e.V. für das öffentliche Fachgespräch am 11.02.2018

## Herausforderung und Motivation

Die Erde befindet sich in einem dramatischen Wandel. Die Folgen des enormen Wirtschaftswachstums der letzten Dekaden, wie auch die Zunahme der Weltbevölkerung umfassen den Klimawandel, die Umweltverschmutzung und den Rückgang der natürlichen Ressourcen, die biologische Vielfalt und die Ökosystemdienstleistungen. Darüber hinaus sind Lebensgrundlagen wie saubere Luft und Wasser, fruchtbare Böden und vielfältige landwirtschaftliche Produkte gefährdet. Zwar konnte die globale landwirtschaftliche Produktion dank zahlreicher innovativer technologischer Errungenschaften und politischen Maßnahmen gesteigert werden, dies jedoch nicht in dem notwendigen Maße. In Folge dessen werden Atmosphäre, Ozeane, Kryosphäre und Landoberflächen irreversible verändert. Politik und Gesellschaft haben längst erkannt, dass menschliche Einflüsse gesteuert werden müssen, um auch künftigen Generationen nachhaltige und gesunde Lebensgrundlagen zu bewahren. Die Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung u.a. auch mit dem „Zero-Hunger“-Ziel, sowie das Pariser Klimaabkommen tragen dem globalen Wandel Rechnung.

Um Staat, Gesellschaft und Landwirten objektive, verlässliche und aktuelle Informationen kontinuierlich über die stattfindenden Veränderungsprozesse auf unterschiedlichen raumzeitlichen Skalen bereitzustellen und die Basis für politische Entschlüsse spürbar zu verbessern, sowie Landwirte bei Ihren Entscheidungen zu unterstützen, sind interdisziplinäre Forschungsansätze, neuartige, hoch integrierte (Geo-) Informationen gekoppelt mit weiteren digitalen Errungenschaften, sowie Vernetzung zwischen den diversen Systemen notwendig. Nicht nur der jetzige Zustand unserer Erde und der landwirtschaftlichen Flächen ist hierbei von Bedeutung. Vielmehr bedarf es auch der Fähigkeit, Beobachtungen fortzuschreiben (Monitoring), belastbare Prognosen auf Basis eindeutiger Fakten zu entwickeln und die Konsequenzen, sowie Chancen unterschiedlicher Handlungsoptionen transparent abzubilden. Dabei muss man die Prozesse des Planeten Erde und das menschliche Handeln als integriertes System verstehen. Die Daten von Erdbeobachtungssatelliten liefern dazu eine der wichtigsten Grundlagen.

Digitalisierung führt zu einer Umgestaltung ganzer Lebens- und Wirtschaftsbereiche. Auch die Landwirtschaft, die sich in Deutschland durch ein hohes Technisierungs- und Automatisierungsniveau auszeichnet, ist davon nicht ausgenommen. In diesem Zusammenhang kann das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) mit seiner Fernerkundungsforschung (Radar, Multi- und Hyperspektral) einen entscheidenden Beitrag leisten. Satellitengestützte Services der Erdbeobachtung, Navigation und Kommunikation spielen bereits jetzt eine wichtige Rolle in einer hochtechnisierten Landwirtschaft. Durch interdisziplinäre Forschungsansätze, neuartige



Monitoring von landwirtschaftlichen Flächen mittels Erdbeobachtungsdaten (Beispiel von L-Band SAR Daten). Ziel der angedachten Satellitenmission Tandem-L ist es, die Landmasse der Erde im Wochenrhythmus dreidimensional zu erfassen und auf essenzielle Umweltparameter, die für die Landwirtschaft von Nutzen sind, hin zu überwachen.



TimeScan Information, erstellt aus über 1500 Sentinel-1 Aufnahmen. Städte erscheinen aufgrund ihrer starken Reflektion als helle Gebiete. Wasserflächen erscheinen wegen der Reflektionsablenkung als dunkle Areale. Zeitlich dynamische Gebiete, wie Agrarflächen wirken lila.



Analyseverfahren und die informatische Beherrschung der Big Data Verarbeitung und moderner Verfahren der künstlichen Intelligenz entstehen neue globale und regionale Informationsprodukte für eine vertiefende Ursachen- und Folgenanalyse und schließlich Wissen für fundierte Entscheidungen u.a. für landwirtschaftliche Betriebe – Grundvoraussetzung für fundierte und nachhaltige Entscheidungen ist jedoch nach wie vor der Zugang zu Informationen und digitalen Technologien.

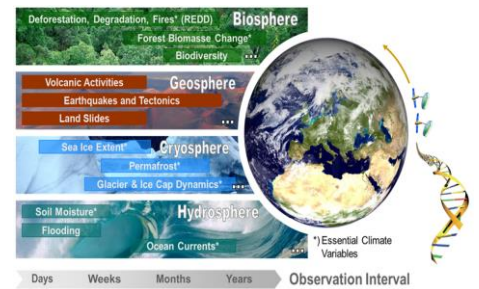
## Chance: Erdbeobachtung

Erdbeobachtungsdaten ermöglichen ein weltweites, zeitlich und räumlich hochaufgelöstes Monitoring unserer Erde. Sie bieten somit eine Ausgangsdatenbasis um objektiv dynamische Prozesse weltweit zu dokumentieren. Innovative Analyseverfahren, welche zudem Erdbeobachtungsdaten mit zusätzlichen Informationen verschneiden – wie z.B. Katasterdaten, Wetterdaten oder Anbauinformationen – liefern wertvolle Informationsprodukte z.B. die Frisch- und Trockenmasse oder das phänologische Stadium. Gekoppelt mit Modellen, z.B. Pflanzenwachstumsmodellen, hydrologischen Modellen im Kontext Grundwasser- und Gewässerqualität oder Stoffstrommodellen (z.B. Nitrat, Treibhausgase), ermöglichen die Generierung von solchen Informationsprodukten um fundierte Entscheidungen treffen zu können, bzw. auch die Konsequenzen von unterschiedlichen Entscheidungen abzubilden. Mittels Erdbeobachtungsdaten lassen sich zudem auch Extremereignisse – wie z.B. die Trockenperiode im Sommer 2018 – darstellen und die Konsequenzen für den einzelnen Landwirt (Ernteverlust) errechnen.

Im Rahmen des landwirtschaftlichen Monitorings mittels Erdbeobachtungsdaten kommen unterschiedliche nationale, europäische sowie internationale Missionen in Betracht. Einige ausgewählte Beispiele sind:

- Die **Copernicus – Sentinel Missionen** der Europäischen Kommission können Informationen für ein breites Spektrum an wissenschaftlichen, kommerziellen (z.B. automatisiertes Landwirtschaftsmanagement / Precision Farming) und hoheitlichen Anwendungen liefern. Hierzu zählen beispielsweise Informationen zu Nutzungsart und –intensität (Grasland und Ackerland), angebauten Feldfrüchten, Bewässerung und Wasserbedarf, Pflanzenzustand, Bodeneigenschaften, Ernteabschätzungen, Agro(bio)diversität, sowie zur frühzeitigen Erkennung von Risiken und Umweltschäden. Diese Informationen können flächendeckend und räumlich hochaufgelöst bundesweit und bundeseinheitlich bereitgestellt werden. Mit dem Copernicus Programm der EU stehen diese Daten zudem erstmals kostenfrei zur Verfügung.
- Die nationalen Missionen **TerraSar-X** und **Tandem-X** liefern bereits jetzt schon wertvolle Informationen, welche – in der Regel in Kombination mit optischen Daten - für die Kartierung von Anbauflächen und Bodenfeuchteabschätzungen genutzt werden.
- Die geplante nationale **Mission Tandem-L** wird relevante Bild- und Datenprodukte liefern, z.B. für die Präzisionslandwirtschaft, Messung von Bodenfeuchte mit Radar für Bewässerung, Ertragsvorhersagen durch Abschätzung der Biomasse, Erkennen von Bepflanzung einzelner Felder zur Kontrolle von Subventionen, Identifizierung von Erosionen und Absenkungen durch Grundwassernutzung.
- Die geplante Mission **EnMap** wird erstmalig hyperspektrale Daten liefern, welche z.B. frühzeitig Aussagen über Pflanzenkrankheiten (teilweise noch bevor Sie mit dem bloßen Auge sichtbar sind) erlauben.

Insbesondere die Fähigkeit der Sentinel-Missionen zur großflächigen (z.B. nationalen) Zeitreihenbereitstellung ist für die Ableitung landwirtschaftlicher Informationsprodukte unabdingbar. Häufig bietet zudem die intelligente Verschneidung der abgeleiteten Informationen, einen extremen Mehrwert, bzw. liefert sie eine höhere Genauigkeit der Produkte. So können diese Informationsprodukte zum Beispiel hinsichtlich Bodenbeschaffenheit, Erntempfehlungen und -vorhersagen, Rückschlüsse bzgl. der Optimierung einzelner Produktionsschritte, z.B. im Kontext Precision Farming Entscheidungsgrundlagen bilden.



Die geplante Mission Tandem-L ermöglicht ein dynamisches Monitoring unserer Erde mit wöchentlicher globaler Abdeckung. Tandem-L wird es ermöglichen zeitliche Dynamiken auf landwirtschaftlichen Flächen genau zu erfassen, dies sind z.B. verschiedene Pflanzenparameter, Bodenparameter und Managementgrößen.



Die Hitzewelle in 2018 hatte Europa fest im Griff. Waldbrände wurden auf dem ganzen Kontinent gemeldet, da die Hitze in Ländern wie Großbritannien, Schweden und Griechenland Land und Vegetation austrocknen ließ. Diese beiden Bilder der Copernicus Sentinel-2 Mission zeigen landwirtschaftliche Felder und Grundstücke rund um die Hauptstadt Berlin. Obwohl ein Teil dieser Flächen u.a. für den Weizenanbau genutzt wird und als Erntefelder braun erscheint (reifer Weizen), sind andere Flächen, z.B. in der Nähe des Flughafens Berlin-Tegel und des Flughafens Berlin-Tempelhof, nicht landwirtschaftlich genutzt. Dennoch sehen wir in diesen Bereichen deutliche Veränderungen, mit einer deutlichen Verschiebung von der üppigen grünen Palette vom Juli 2017 hin zu der Vielzahl der im Bild gezeigten Brauntöne ab Juli 2018. (CC ESA)

In Zukunft könnten darüber hinaus für die Landwirtschaft auch räumlich höher aufgelöste Erdbeobachtungsdaten (bei Öffnung entsprechender Datenarchive), gerade im Zusammenhang mit KI-Techniken eine immer größere Rolle spielen.

Landwirtschaftliche Testfelder, wie z.B. das Kalibrations- und Validationstestfeld DEMMIN (Durable Environmental Multidisciplinary Monitoring Information Network) ermöglichen es wertvolle Umweltdaten für die Entwicklung und Validierung von Fernerkundungsalgorithmen und -verfahren, sowie für abgeleitete Informationsprodukte zu erheben. Sie können zudem genutzt werden, um im Sinne der digitalen Vernetzung unterschiedliche landwirtschaftliche Geräte in Kombination zu testen oder diverse landwirtschaftliche Managementpraktiken zu untersuchen.

## Herausforderung: flächendeckender Breitbandausbau

Um landwirtschaftliche Produktionsprozesse flexibler steuern zu können und insgesamt transparenter, ressourceneffizienter und nachhaltiger zu gestalten, müssen digitale Anwendungen auf Betriebsebene zu übergreifenden Produktionssystemen vernetzt werden („Hof 4.0“). Darüber hinaus werden Möglichkeiten diskutiert, digitale Technologien in der der Landwirtschaft vor- und nachgelagerten Stufen entlang der gesamten Wertschöpfungskette miteinander zu vernetzen. Für all dies bedarf es eines zukunftsfähigen Ausbaus der digitalen Infrastruktur.

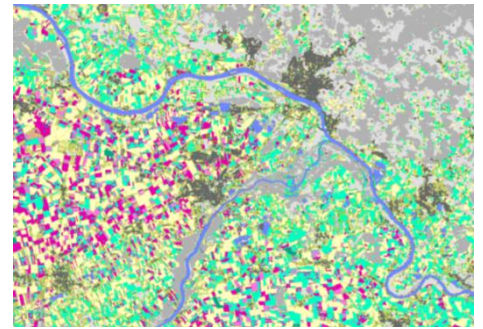
## Chance: Plattform für landwirtschaftliche Daten

Eine Plattform für die Landwirte sollte im Sinne einer Drehscheibe, bzw. eines Marktplatzes als zentrale Schnittstelle Leistungen wie z.B. Informationen und Unterscheidungsunterstützung auch im Kontext von GAP für die Landwirte bereitstellen. Durch den Aufbau einer leistungsfähigen IT-Infrastruktur im Sinne einer Plattform, würde die Nutzung der enorm wachsenden satellitengestützten Erdbeobachtungsdaten in Kombination mit weiteren Geo- und sozialwissenschaftlichen Daten und relevanten landwirtschaftlichen Modellen für jeden möglich. Wichtig hierbei sind eine performante Vernetzung relevanter weiterer IT-Infrastrukturen über Standardschnittstellen, bzw. Datenquellen, die Anbindung der diversen Akteure (Landwirte, öffentliche Einrichtungen und Industrie), sowie die Nutzerfreundlichkeit, Datenqualität bzw. die Ausrichtung der Plattform an den tatsächlichen Bedürfnissen der Endnutzer (z.B. Zielgruppe: kleine und mittelständische landwirtschaftliche Betrieben in Deutschland – auch unter Berücksichtigung regionaler Besonderheiten). Es befinden sich derzeit einige IT-Agrarplattformen im Aufbau. So z.B. das Daten- und Auswertungscluster AGRO-DE des Julius Kühn-Instituts. Hier soll es landwirtschaftlichen Betrieben, Beratern, Lohnunternehmern und Serviceprovidern ermöglicht werden, vorverarbeitete Fernerkundungsinformationen zeitnah nutzen zu können und in ihre Betriebsabläufe zu integrieren. Eine weitere Agrarplattform, die sich gerade im Aufbau befindet ist die des Maschinenrings. Hier geht es vor allem um die Vereinfachung betrieblicher Abläufe, wie etwa die Übermittlung von Daten zwischen den Maschinen, Fahrern und der Geschäftsstelle.

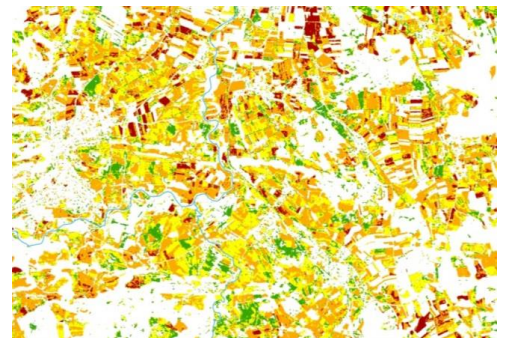
Die Einbindung bzw. Berücksichtigung bereits existierender Plattformen sollte ein wesentlicher Bestandteil in der Planung des Aufbaus einer neuen IT-Infrastruktur sein. Verbunden mit einem angepassten Betreibermodell für die Plattform kommen die bereitgestellten Daten, Modelle, Entscheidungsoptionen und Techniken sinnvoll den Landwirten oder anderen Endnutzern zu Gute und finden Anwendung. Hierbei müssen zudem die Themen Datenschutz und Datenhoheit an vorderster Front berücksichtigt werden. Das grundsätzliche Verständnis der Anforderungen an eine Art „Agrar-Plattform“ ist das damit verbundene übergeordnete Ziel, dass Landwirten und Nutzern ihre Daten-Souveränität erhalten bleibt und ein nachhaltiger gesellschaftlicher Beitrag geleistet wird. Metaziel einer angedachten Plattform ist der Schutz der Umwelt und Erhalt der Ernährungssicherheit in Deutschland, bzw. weltweit.

## Herausforderung: Datenhoheit und Datenschutz

Automatisierte Prozesse, die Übermittlung sensibler Betriebsdaten, damit einhergehen in der Agrarwirtschaft höhere Anforderungen an die IT-Sicherheit. Datenschutz und Datenhoheit sind prioritäre Kriterien, denen sich die Plattform stellen muss. Zu schützen sind



Feldfrüchte und Fruchtfolgen können heute mit hochaufgelösten Satellitendaten-Zeitreihen im Detail kartiert werden. Diese stehen beispielsweise durch die Europäischen Sentinel-Missionen oder die amerikanischen Landsat-Missionen zur Verfügung. Die Abbildung zeigt farbig dargestellt unterschiedliche Feldfrüchte in Nordbayern entlang des Mains, Grautöne stellen nicht ackerbaulich genutzte Oberflächentypen dar.



Die Nutzungsintensität auf landwirtschaftlichen Flächen kann mit Hilfe von Satellitendaten-Zeitreihen quantifiziert werden. Auf Grünland ist es beispielsweise möglich, die Produktivität von Weideflächen, oder mittels radar-optischer Verfahren (z.B. Sentinel-1 & Sentinel-2) die Häufigkeit der Mahden zu ermitteln.



Die Dokumentationspflicht stellt zunehmend hohe Anforderungen an Datensicherheit und -schutz bei Agrarbetrieben. Hier unterstützte das vom DLR geförderte Projekt „Informationsmanagement der Zukunft in regionalen Lebensmittelketten“ bei der Entwicklung neuer Konzepte, mit denen das Datenmanagement geregelt wird.

betriebsensible individualisierbare Daten von Landwirten und Nutzern genauso wie auch sicherzustellen ist, dass die Hoheit über diese Daten weiterhin zugesichert bleibt. Daher stellen Datenhoheit bzw. der Erhalt der Daten-Souveränität und der Datenschutz eine grundsätzliche Anforderung an eine „Agrar-Plattform“. Gleichmaßen sind Kriterien hinsichtlich Datenschutz und -sicherheit auch für einzuspeisende Informationen in die Plattform zu regeln wie z.B. bei Luftverkehrsregelungen beim Einsatz von Drohnen. Durch die enge Koppelung der Plattform an Einrichtungen des Forschungsmanagements und der Forschung kann zugesichert werden, dass die Souveränität, Neutralität wie auch die Verwendung von Technologien auf höchstem Forschungsstand sichergestellt sind.

## Herausforderung: Plattformen – als Märkte, zum Austausch und zur Vernetzung

Nutzerbedarfe gezielt zu erfassen und mit geeigneten Maßnahmen aufzugreifen, weitergehende Informationen zur Verfügung stellen, Kontaktoptionen oder Weiterbildungsmaßnahmen aufzuzeigen sind die begleitenden Aktivitäten, die eine erfolgreich gelebte Plattform ausmachen. So kann ein branchenübergreifender Stakeholder-Dialog zur Datenpolitik beispielsweise genau dazu beitragen, dass über die Nutzergruppe selber Hinweise für die Weiterentwicklung zum Umgang mit Daten formuliert werden. Über die Plattform können auch Weiterbildungs- und Qualifizierungsangebote, z.B. Nutzerschulungen, unterbreitet werden, die gezielt auch kleine Agrarbetriebe ansprechen. So besteht ein hohes Transferpotenzial zum Beispiel über Unternehmensbesichtigungen oder der Vorstellung von Neuheiten aus Forschung und Markt. Ein zentraler unabhängiger Vermittler kann für Agrarbetriebe aller Größen ein höheres Verständnis für die Digitalisierung herstellen und Optionen aufzeigen – in der Gewissheit, dass hier die Informationen der Objektivität und Neutralität geschuldet sind. Eine wichtige Schnittstelle jenseits der Bereitstellung von Daten ist dabei etwa dem Schnittstellenmanagement zu relevanten Förderzugängen wie etwas Förderrichtlinien des Bundes oder der Länder.

## Herausforderung: Schnittstellen Umwelt/Nachhaltigkeit

Perspektivisch werden die in der Landwirtschaft eingesetzten Sensoren viele Daten erfassen, die sowohl unmittelbar für die Produktion benötigt werden, die aber gleichzeitig auch eine Fülle von zentral wertvollen Umweltinformationen enthalten. Geschickt miteinander in Beziehung gesetzt bilden die Daten auf einer „Agrar-Plattform“ eine gute Basis für Landwirte, um Maßnahmen auf dem eigenen Land abzuleiten, und können darüber hinaus ein Monitoring zum Zustand der Umwelt ermöglichen, z.B. der Entwicklung der Biodiversität und optimierten Agrar- und Umweltpolitik. Daraus ergibt sich ein doppelter Mehrwert, der in der individuellen Nutzung im Wechsel mit der Nutzung auf einer umweltpolitischen Metaebene ergibt.

## Chance: Europäische und internationale Vorreiterrolle

Durch ein glaubhaftes Monitoring und Reporting kann Deutschland eine Vorreiterrolle in internationalen Bestandsaufnahmen einnehmen. Die „Agrar-Plattform“ könnte hier für den Landwirtschaftssektor und ggf. auch mit Blick auf Umweltinformationen ein wichtiges Instrument für Landwirte und andere öffentliche Stellen werden. Ein Instrument wie die „Agrar-Plattform“ ist dadurch auch international ein Vorreiter mit Präzedenzcharakter für die Anwendung weit über Deutschland hinaus.

Die Notwendigkeit eines proaktiven Voranschreitens Deutschlands ergibt sich bereits aus der Tatsache, dass die Digitalisierung in der Landwirtschaft sich ohnehin nicht ausschließlich nationalstaatlich gestalten lassen wird – und die Plattform hier einen hervorragenden Beitrag Deutschlands für eine internationale Vernetzung darstellt. Dies reiht sich harmonisch in das hohe Interesse Deutschlands ein, die nationalen Beiträge zu den Zielen der Agenda 2030 und des Pariser Klimaabkommens zeitnah und nachvollziehbar zu erfassen und zu berichten.



Komplexe Herausforderungen zu Nahrung, Ernährung und Landwirtschaft kann kaum ein Staat alleine lösen. Das DLR konzipierte mit Fokus auf Nahrungsmittelsysteme und dem regionalen Schwerpunkt Afrika eine bi-kontinentale Austauschplattform „LEAP-Agri“ und koordiniert das internationale Netzwerk von Akteuren.



Die Copernicus Plattform „CODE-DE“verbindet bereits heute diverse Endnutzer aus der öffentlichen Verwaltung und die Welt der Fernerkundung.