Digitale Prozesse im Rahmen der Reform der gemeinsamen EU-Agrarpolitik am Beispiel einer partizipativen mobilen App für die Förderflächenanträge

Digital Processes in Context of the Reform of the EU CAP, Using the Example of a Participatory Mobile App for Subsidised Area Applications

Klaus Brand, Cordt Büker

Die EU-Agrarpolitik wird aktuell entsprechend den neu formulierten Zielen für die Landwirtschaft reformiert. Diese Reform wirkt sich auch auf die Fördermittelkontrolle aus und verlangt ein neues Flächenmonitoring durch die Agrarverwaltungen der Länder. Der Einsatz von neuesten Technologien, von der Fernerkundung, automatisierten Bildauswertungen mit künstlicher Intelligenz, bis zur Beteiligung der Antragssteller mit einer antragsbegleitenden App, soll als durchgängiger digitaler Prozess aufgebaut werden. Dies beschleunigt Antragsprozesse, sorgt für mehr Transparenz und reduziert die Aufwände der Vor-Ort-Kontrollen.

Schlüsselwörter: Foto-App, Reform der EU-Agrarpolitik GAP, Flächenmonitoring, Sentinel-Daten, Radar-Daten, künstliche Intelligenz, partizipatives Verfahren

The EU agricultural policy is currently being reformed in accordance with the newly formulated objectives for agriculture. This reform also affects subsidy control and requires new area-monitoring by the agricultural administrations of the federal states. The use of the latest technologies: from remote sensing and automated image analysis to the participation of the applicants with working proficiency in the accompanying software app, is to be established as a continuous digital process. This accelerates application processes, ensures more transparency, and reduces the effort of on-site monitoring.

Keywords: Foto-App, EU agricultural policy (CAP), area monitoring, sentinel data, radar data, artificial intelligence, participatory technique

1 HINTERGRUND

Der Titel des vorliegenden Themenhefts Smart Farming betont den Einsatz von neuesten Entwicklungen der Informations- und Kommunikationstechnologien. Das Ziel, das im Ansatz des Smart Farmings steckt, ist es, durch den Einsatz moderner Technologien und durchgängigen digitalen Prozessen eine hohe Effizienz und damit Wettbewerbsfähigkeit bei der landwirtschaftlichen Produktion zu erreichen. Nachdem die Landwirtschaft in den letzten Jahrzehnten auf eine möglichst hohe Automatisierung der Bewirtschaftungsprozesse und der Logistik ausgerichtet war, treten in den letzten Jahren die Möglichkeiten der präzisen und ressourceneffizienten Bewirtschaftung durch die IT und das Datenmanagement in den Vordergrund. Dies betrifft Themen wie Precision Farming genauso wie das übergreifende Management eines landwirtschaftlichen Betriebs. Hierzu gehört auch die Gestaltung von effizienten Antragsprozessen durch die

Agrarverwaltung, angetrieben durch die neuen EU-Vorgaben. Digitale, verständliche und transparente Antragsprozesse und die Nutzung der neuesten Möglichkeiten der Fernerkundung mit automatisierter Bildauswertung bis hin zu Methoden der künstlichen Intelligenz bieten hierfür die Grundlagen. Die Bereitstellung von Apps, die alle Beteiligten mit den entsprechenden Nutzerrechten in den Prozess einbinden, schafft die Grundlage einer modernen Verwaltung zum Nutzen aller Beteiligten. Im Beitrag soll auf diese Prozesse eingegangen werden. Im Fokus steht dabei die Vorstellung der Entwicklung einer Foto-App als Bestandteil der neuen Form des Antragswesens und begleitender Kontrollvorgänge.

2 ZIELE DER EU-AGRARFÖRDERUNG UND REFORM DER EUROPÄISCHEN AGRARPOLITIK

Das europäische Parlament hat die Reform der gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) auf den Weg gebracht. Die Bundesregierung schafft für Deutschland verlässliche Rahmenbedingungen, die die Wettbewerbsfähigkeit der Landwirtschaft erhalten soll und gleichzeitig ökologischen Anforderungen gerecht wird. Es soll eine Neuorientierung geben, die die Anforderungen an den Umwelt- und Klimaschutz mit den wirtschaftlichen Herausforderungen der Betriebe verbindet (vgl. /Bundesregierung 2021/). Im Folgenden werden die Ergebnisse der Bundesregierung, die auf der Webseite zur Agrarreform veröffentlicht sind, zusammengefasst.

Ein wichtiges Anliegen ist es u.a., den Verwaltungsaufwand für die Fördermaßnahmen zu verringern. Dies soll durch vereinfachte und verschlankte Genehmigungs- und Kontrollvorgänge gelingen. So ist zum Beispiel der Antragsteller künftig verpflichtet, seinen Antrag auf Agrarförderung in elektronischer Form zu stellen. Auch die gesamte Kommunikation zwischen Antragsteller und Behörde soll künftig elektronisch erfolgen. Eine wichtige Neuerung ist die Einführung eines Flächenmonitoring-Systems. Es ermöglicht die dauerhafte Beobachtung von Flächen mittels ohnehin vorhandener Satellitendaten und wertet diese automatisch mithilfe künstlicher Intelligenz aus. Einige Förderkriterien müssen daher nicht mehr durch aufwendige Vor-Ort-Kontrollen überprüft werden.

Alle EU-Mitgliedstaaten müssen für die neue GAP-Förderperiode erstmals nationale Strategiepläne für die 1. und die 2. Säule der GAP entwickeln. Diese ermöglichen es den Mitgliedstaaten, Fördermaßnahmen gezielt einzusetzen und auf die jeweiligen nationalen Bedürfnisse auszurichten. Die Erstellung des Strategieplans erfolgt durch das Bundeslandwirtschaftsministerium in enger Abstimmung mit anderen Bundesressorts, den Ländern sowie Verbänden und Interessengruppen. Eine Stärken-Schwächen-Chancen-Risiken-Analyse (engl. SWOT-Analyse) hilft, für den landwirtschaftlichen Sektor und die ländlichen Räume festzulegen, wie ab 2023 die finanziellen Zuweisungen der Europäischen Union verwendet werden sollen.

Kernstück sind die EU-weit verpflichtenden Öko-Regelungen. Mindestens 25 % der Direktzahlungen müssen dafür reserviert werden. Darüber hinaus konzentriert sich die neue GAP auf Leistung, und zwar insbesondere durch einfachere Vorschriften auf EU-Ebene, einen jährlichen Leistungsbericht, den die Mitgliedstaaten der Kommission ab 2024 vorlegen müssen und der durch eine jährliche Überprüfungssitzung ergänzt wird. Ziel ist die Stärkung der Position der Landwirtinnen und Landwirte in einem wettbewerbsfähigen Agrar- und Lebensmittelsektor.

3 FLÄCHENMONITORING ALS NEUER ANSATZ DER FLÄCHENKONTROLLEN

In der klassischen Fernerkundungskontrolle der landwirtschaftlichen Subventionen, wie sie bis zum Jahr 2021 durchgeführt wurde, sind rund 5 % der landwirtschaftlichen Betriebe eines Landes in Stichprobenkontrollen überprüft worden. Dabei ist eine Kombination von hochauflösenden sowie weniger hochauflösenden Bilddaten von drei bis vier Aufnahmezeitpunkten des Jahrs zur Kontrolle der beantragten Flächengröße, -nutzung und anderer Kriterien verwendet worden.

Ab spätestens 2023 werden alle Mitgliedstaaten der EU eine vollständige Kontrolle aller landwirtschaftlichen Antragsteller durchführen. Diese Kontrolle wird mittels automatisierter Auswertung der kostenfrei verfügbaren Sentinel-Aufnahmen des Copernicus-Satellitensystems eingerichtet. Die Sentinel-Satelliten liefern in Deutschland alle sechs Tage ein Radar-Bild und alle fünf Tage ein Bild im optischen Bereich der Erdoberfläche (Wolkenfreiheit vorausgesetzt). Über Zeitreihen dieser Satellitenbilder werden alle Flächen automatisiert auf die Einhaltung bestimmter Fördervoraussetzungen, Auflagen und Verpflichtungen geprüft.

Unter anderem werden folgende Kriterien ausgewertet:

- Richtigkeit der im Flächenantrag angegebenen Kulturart,
- Durchführung der landwirtschaftlichen Tätigkeit auf Dauergrünland,
- Ausübung der Tätigkeit auf Brachen.

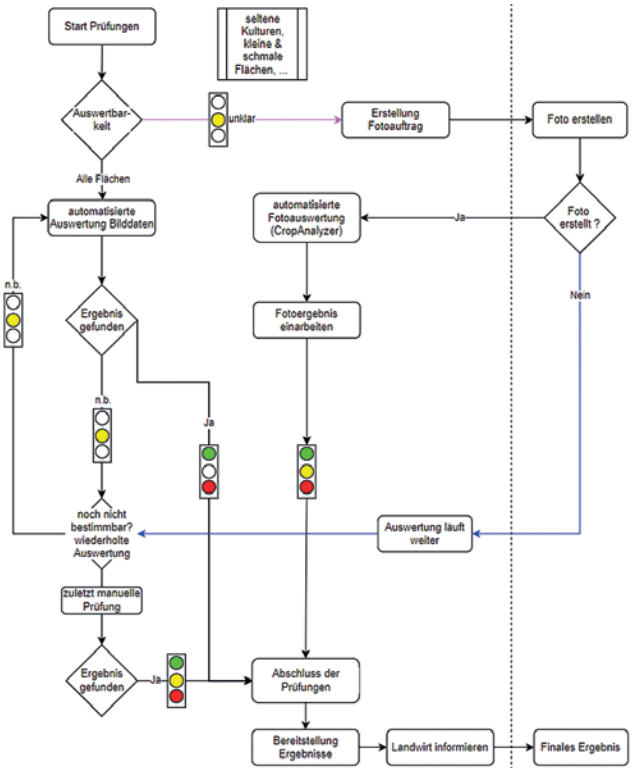

Abb. 1 | Verfahrensschema des Monitorings

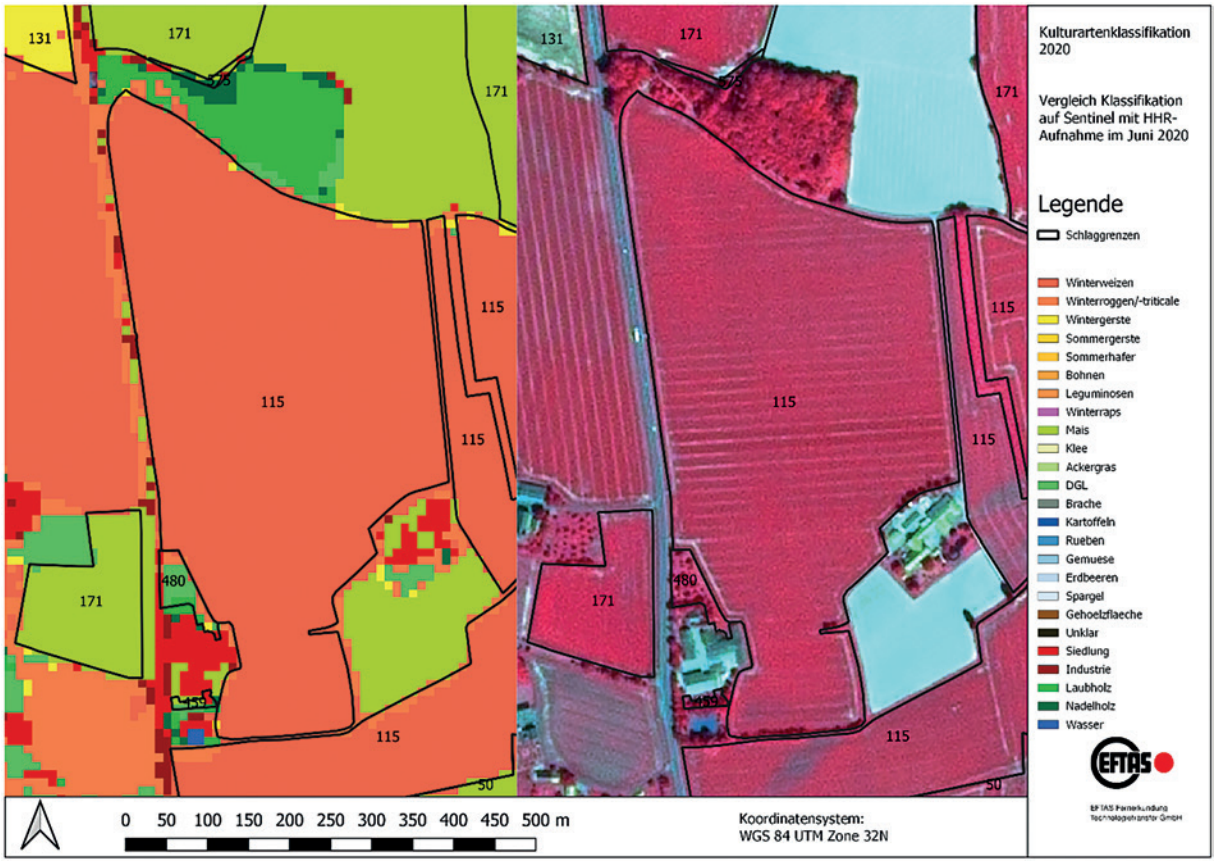

Abb. 2 | Ausschnitt einer Nutzungsklassifikation, Vergleich mit CIR-Satellitenbild-Ausschnitt

Für die Prozessierung der enormen Datenmengen kommen modernste Technologien zum Einsatz, die die auf Cloud-Systemen gespeicherten Daten auch mittels künstlicher Intelligenz (KI) auswerten. Die Ergebnisse des Monitorings werden in dem nachfolgenden Verfahrens-Schema mit den Ampel-Farben dargestellt (*Abb. 1*), Grün für die Bestätigung der Antragsangaben bzw. die regelkonforme Nutzung, Rot für Abweichungen und Gelb für unklare bzw. nicht bestimmbare Fälle.

In der automatisierten Landnutzungsklassifikation werden rund 25 verschiedene Klassen analysiert. Jedes einzelne Pixel wird dabei anhand seiner Spektralwerte in den genutzten Satellitenaufnahmen einer der vorgegebenen Klassen zugeordnet (*Abb. 2*). Die in der Abbildung in den Flächen eingetragenen 3-stelligen Codierungen bezeichnen die vom Landwirt angegebenen Nutzungen.

Ein Ausschnitt eines Luftbilds in *Abb. 3* zeigt die Verteilung der festgestellten Abweichungen und der nicht bestimmbaren Fälle anhand der Flächenumrandungen in Rot und Gelb, die überwiegende Mehrzahl der Flächen (landwirtschaftliche Bezeichnung „Schläge“) zeigt eine grüne Umrandung, dort ist die angegebene Flächennutzung bestätigt.

Mit dem derzeitigen Stand der Technik wird es allerdings nicht möglich sein, alle Flächen automatisiert zu prüfen; einige Nutzungen sind sich zu ähnlich in der spektralen Ausprägung in den Satellitenaufnahmen. Außerdem gibt es bei den verfügbaren Sentinel-2-Satellitenaufnahmen mit einer Auflösung von bestenfalls 10 Metern Probleme bei der Auswertung von schmalen Flächen. Diese sind in ihrer spektralen Ausprägung dann beeinflusst durch angrenzende Nutzungen. Daher wird neben der automatisierten Auswertung von Satellitenbildern der Beteiligung des Landwirts eine größere Bedeutung zukommen. Für diese Flächen der Kategorie Gelb wird das Beteiligungsverfahren mit den Landwirten über die bereitgestellte App angewendet.

Für kleine und schmale Flächen wird der Landwirt eine Benachrichtigung erhalten, in der er aufgefordert wird, im Laufe der Vegetationsperiode ein digitales Foto für einige seiner Flächen einzureichen. Die Fotos werden mit einer entsprechenden Foto-App für Smartphones aufgenommen und an die Verwaltung weitergeleitet. Die EFTAS GmbH hat, basierend auf ihren langjährigen Erfahrungen mit Feldkartierungen mit Beleg-Fotos, eine Anwendung entwickelt, die die automatisierte Auswertung dieser digitalen Fotos erlaubt. Dieser sogenannte EFTAS-CropANALYZER besteht aus einer Datenbank mit über 50 000 Fotos landwirtschaftlicher Nutzungen und einer KI, die die auf dem Foto abgebildete Nutzung automatisch ermittelt. Über die mit dem Foto abgespeicherten Positionsdaten lassen sich auch Standort und Blickrichtung des Fotografen bestimmen und mit der Lage der betreffenden Fläche abgleichen.

4 PARTIZIPATION DER LANDWIRTE IN FÖRDERFLÄCHENANTRÄGEN

Ein Ansatz, um die EU-Agrarpolitik zu vereinfachen, sind neue Vorgaben der Europäischen Union bezüglich des Einsatzes neuer Methoden, die die Aufwände für die Vor-Ort-Kontrollen verringern sollen. Zum einen

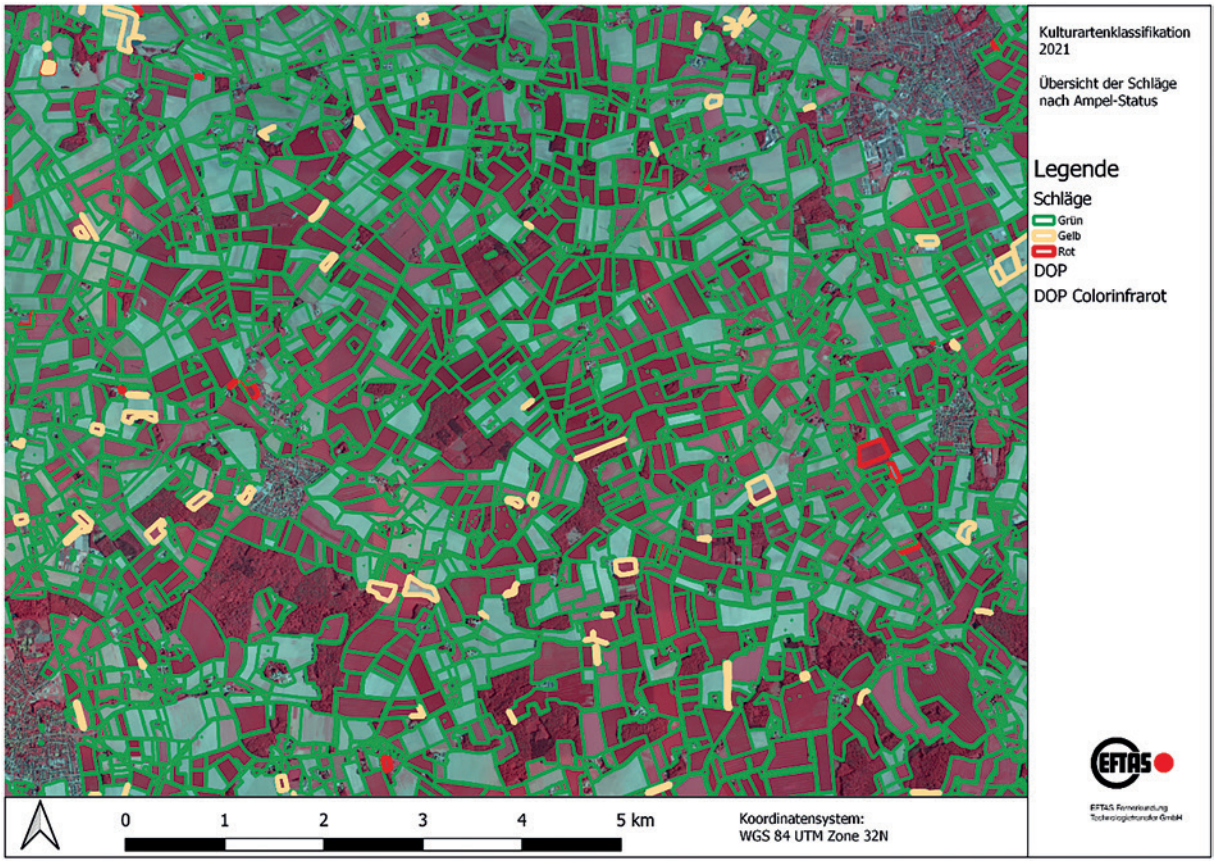

Abb. 3 | Ergebnis der Nutzungskontrolle

ist dies der verstärkte Einsatz von Fernerkundungsmethoden, zum anderen die Unterstützung durch georeferenzierte Fotos vor Ort, die zur Unterstützung und Beschleunigung des Antragsprozesses in ein Portal hochgeladen werden können.

Ein zusätzlicher, gewünschter Effekt ist die Einbindung des Antragstellers in den Kontrollvorgang. Die Partizipation reduziert nicht nur die Aufwände, sondern ermöglicht auch eine Beschleunigung der Antragsprozesse. Zudem hat der Landwirt einen Einblick in den Stand der Prozesse und den möglichen Klärungsbedarf. Die technischen Voraussetzungen, georeferenzierte Fotos zu erstellen und über eine App im Genehmigungsprozess bereitzustellen, ist durch moderne Smartphones ohne weitere Investitionen in Technik gegeben.

Die Akzeptanz, ein solches Verfahren einzuführen, erfordert genaue Vorüberlegungen, die die Anforderungen aller Prozessbeteiligten berücksichtigen. Die Bedienbarkeit muss so einfach sein, dass eine intuitive Nutzung gewährleistet ist. Der Nutzer muss genau wissen, was er zu tun hat, und bei der Fotodokumentation geleitet werden (*Abb. 4*). Das betrifft den räumlichen Aspekt genauso, wie die Anzahl und den Ausschnitt der Fotos, die erstellt werden sollen. Auch der Zeitpunkt der Aufnahme innerhalb vorgegebener Zeiträume spielt für die spätere Auswertbarkeit eine Rolle,

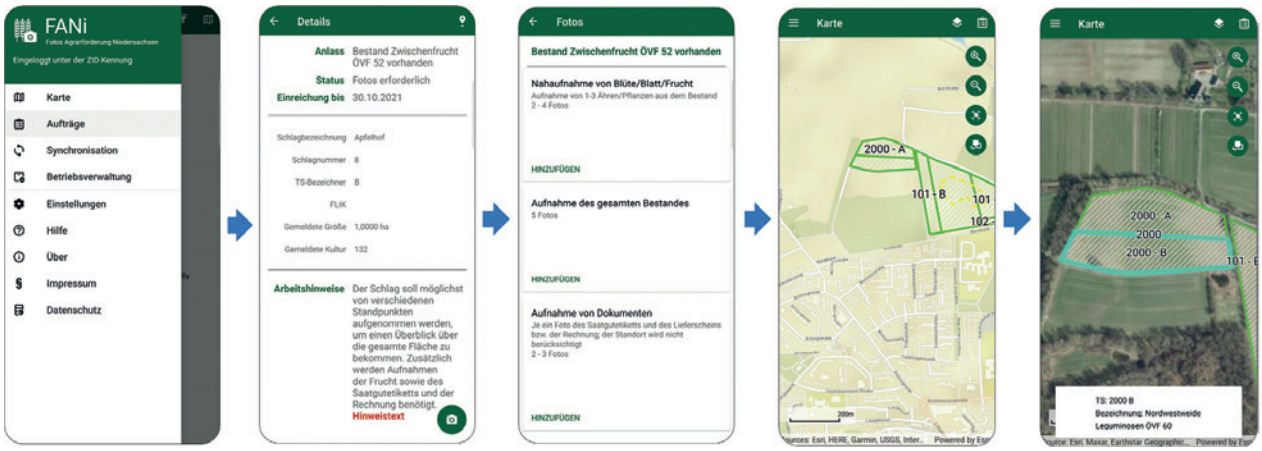

Abb. 4 | Ablauf des Beteiligungsprozesses mithilfe der Foto-App

z. B. je nach Reifegrad der Feldfrucht. Die Lichtverhältnisse, Wettersituationen, Blickrichtung und Winkel sind für die spätere Auswertung von entscheidender Bedeutung. Fälschungssicherheit, IT-Sicherheit und alle Aspekte des Datenschutzes sind weitere selbstverständliche Anforderungen an die Entwicklung.

5 KONZEPTION UND HERAUSFORDERUNGEN BEI DER ENTWICKLUNG EINER FOTO-APP FÜR ANTRAGSSTELLER UND KONTROLLEURE

Um eine hohe Akzeptanz bei den verschiedenen Anwendern zu erreichen, wurde in Niedersachsen ein agiler Entwicklungsprozess gewählt, in dem die Anforderungen aller Beteiligten bezüglich Funktionalität und technischer Aspekte in die Entwicklung eingegangen sind.

5.1 Konzeptionierung und Schwerpunkte der Entwicklung

Aus dem mehrstufigen Entwicklungsprozess ergaben sich folgende Aspekte, auf die in der Entwicklungsphase besonderer Wert gelegt wurde:

- Usability (hohe Benutzerfreundlichkeit),
- App-Gedanke (App sollte weitestgehend selbsterklärend sein),
- klare und einheitliche Strukturen in den Arbeitsabläufen,
- Stabilität und Performance,
- Offline-Nutzung, auch mit Hintergrundkarten,
- moderne Optik,
- regelmäßige Weiterentwicklung,
- plattformübergreifende Entwicklung für Android und iOS,
- Kompatibilität zu neuen Betriebssystem-Versionen,
- Support der Antragssteller.

Neben den Anforderungen des Auftraggebers wurde auch die Erfahrung des Entwicklerteams von Beginn an mit einbezogen, um die technischen Aspekte unter einem langfristigen Blickwinkel zu gestalten.

Dabei standen folgende Punkte im Fokus:

- Zukunftssicherheit und langer Lebenszyklus der eingesetzten Technologien,
- Sicherheit durch regelmäßige Aktualisierungen der eingesetzten Basistechnologien,
- sehr gute Anpassbarkeit (funktional, GUI),
- Standard-Schnittstellen zu anderen Produkten und Prozessen in der Agrarverwaltung,
- definierte Prüf- und Release-Abläufe zur Qualitätssicherung.

5.2 Wie wurde das Konzept umgesetzt?

Für die Entwicklung der App wurde auf aktuelle und verbreitete Frameworks von Firmen zurückgegriffen, die die Standards prägen. Dies garantiert eine hohe Stabilität und einen langfristigen Support und Lebenszyklus der Anwendung. Für die plattformübergreifende Entwicklung wird das Framework Xamarin (künftig .NET MAUI) von Microsoft eingesetzt. Daraus resultiert ein gemeinsamer „Programmkern“ für Android und iOS und es sind nur noch einzelne, spezifische Anpassungen je Betriebssystem erforderlich. Das Endresultat ist für Android und iOS jeweils eine native App.

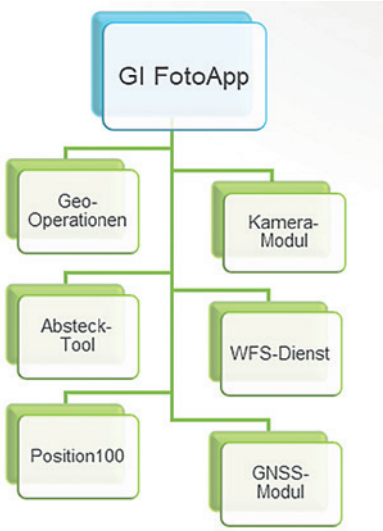

Abb. 5 | Modularer Aufbau

Bei der Entwicklung wird versucht, möglichst viele bereits vorhandene, standardisierte Module zu nutzen. Müssen Funktionalitäten neu entwickelt werden, wird der Code ebenfalls in abstrahierten Modulen abgelegt. Entwickelte Funktionen und Klassen kommen somit wiederholt in verschiedenen Anwendungen zum Einsatz und werden dabei immer robuster. Durch den modularen Aufbau der Software ergibt sich ein hohes Maß an Flexibilität, um die Lösung auf andere Bundesländer oder andere Antragsverfahren im Agrarsektor übertragen zu können. Die Module in *Abb. 5* sind als abgeschlossene funktionale Einheiten zu sehen, für die projektspezifische Anpassungen erfolgen können, ohne in die Programmlogik eingreifen zu müssen. Dies erhöht die Stabilität der App und verringert den Entwicklungsaufwand und damit auch die Kosten.

Die grafische Oberfläche (GUI) einer mit Xamarin entwickelten App lässt sich in den meisten Fällen nicht von der einer nativen App unterschieden. Xamarin bietet hier eine Vielzahl von Standard-Steuerelementen an, die beim Kompilieren in die tatsächlichen nativen Elemente der jeweiligen Plattform übersetzt werden. Für die GUI-Erstellung wird das sog. MVVM-Pattern verwendet (Model = Geschäftslogik, View = Darstellung, View-Model = Darstellungslogik). Sämtliche Bestandteile des Patterns lassen sich im plattformübergreifenden Projekt umsetzen.

5.3 FANi-App als Ergebnis des agilen Entwicklungsprozesses für das Land Niedersachsen

Seit Januar 2020 erfolgte die Konzeption und Entwicklung einer Foto-App zusammen mit dem Servicezentrum Landentwicklung und Agrarförderung (SLA) aus Hannover. FANi steht dabei für „Fotos Agrarförderung Niedersachsen“. Die Ausarbeitung der Funktionalitäten und Anforderungen wurde in Zusammenarbeit mit der Landwirtschaftskammer (LWK) Niedersachsen und dem niedersächsischen

Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (ML) umgesetzt. Die FANi-App ist seit Mitte 2020 für Android und seit März 2021 für iOS im Produktiveinsatz und in den öffentlichen App-Stores, Google Play Store und iOS App Store, kostenfrei zugänglich. Ziel der App ist es, die Antragsteller im Rahmen des neuen Flächenmonitorings zu unterstützen. Dabei können die Antragsteller Aufträge bearbeiten, indem Sie Fotos ihrer Flächen oder von Dokumenten erstellen und diese innerhalb der App hochladen. In der App sind die Aufgaben für den Antragssteller für den gesamten Betrieb aufgelistet, um diese systematisch und termingerecht abarbeiten zu können. Für alle Anträge, für die die Unterstützung des Antragsverfahrens mithilfe dieser App erfolgen soll, ist der Stand der Bearbeitung zu sehen.

6 DIGITALE PROZESSE IM ANTRAGSVERFAHREN UND BEI DER BEREITSTELLUNG DER FOTO-APP

6.1 Bereitstellung

Aus den Erfahrungen der Entwicklung der FANi-App hat sich ergeben, dass es die beste Vorgehensweise ist, alle Versionen (Test, Release-Candidate und Production) ausschließlich über die App-Stores bereitzustellen. Dafür werden unter Android im Developer-Portal verschiedene Tracks und unter iOS Testflight verwendet.

Dadurch wird eine gute Übersicht der aktuellen Stände erreicht und auch die Installation bzw. das Update aus den App-Stores heraus kann direkt getestet werden. Sobald ein Stand von der Entwicklung für einen Test beim Auftraggeber (AG) freigegeben wurde, wird diese Version im internen Test-Track unter Android bzw. über Testflight unter iOS bereitgestellt. Der AG kann die Version dann in der Regel innerhalb von weniger als einer Stunde einsehen und testen. Sobald diese Version erfolgreich getestet wurde, kann diese über die App-Stores entweder als Release-Candidate bzw. Beta einem größeren Tester-Kreis zur Verfügung gestellt und anschließend (oder direkt) für den Produktiv-Betrieb veröffentlicht werden.

6.2 Prozessabläufe im Antragsverfahren

Die Prozessabläufe der FANi-App im Antragsverfahren sind in *Abb. 6* schematisch dargestellt. Zunächst werden dem Antragsteller die von der Agrarverwaltung erstellten Prüfaufträge via FANi-App bereitgestellt und möglicher Klärungsbedarf zugewiesen. Die Prüfaufträge basieren dabei in der Regel auf den Flächen der Kategorie Gelb aus der Fernerkundung. Direkt nach dem Download der verfügbaren Daten für den jeweiligen Betrieb bietet die FANi-App eine Übersicht der Prüfaufträge als Listenansicht, zusammen mit den relevanten Flächen in einer Karte. Anhand seines aktuellen Standorts kann sich der Anwender im Feld orientieren und den gewünschten Auftrag auswählen. Zur besseren Orientierung stehen dem Anwender hierfür verschiedene Hintergrundkarten zur Verfügung (z. B.: Luftbilder, Straßenkarte mit Gebäuden).

Der Antragsteller bearbeitet den Auftrag, in dem er die vorgegebene Anzahl von Fotos, z. B. zum Nachweis einer vorgeschriebenen Mahd oder der angebauten Kultur, erfasst und via FANi-App der prüfenden Stelle zur Verfügung stellt. Neben Fotos der Anbauflächen können auch Fotos von Dokumenten, wie beispielsweise Düngemittelrechnungen, als Nachweise über Fotos bereitgestellt werden. Je nach Klärungsbedarf können mehrere Bilder mit unterschiedlichen Detailgraden (Übersichtsfoto, Foto einer Blüte etc.) und zusätzliche Dokumente gefordert werden. Die App führt den Bearbeiter

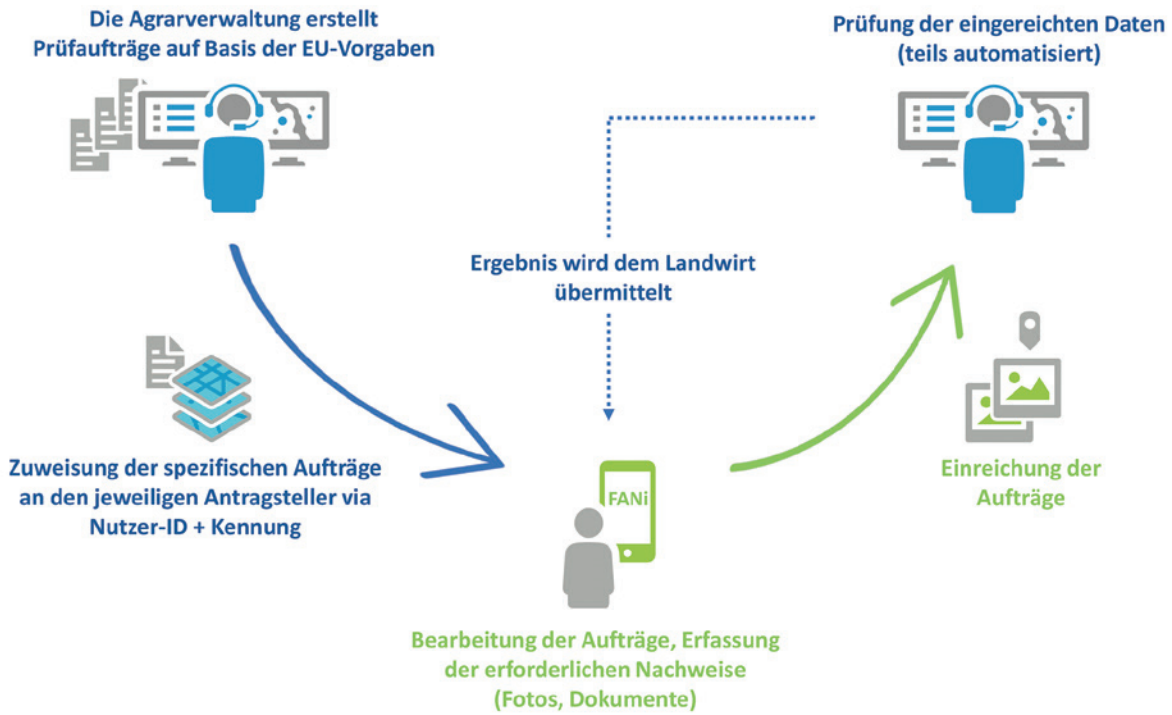

Abb. 6 | Ablaufschema der FANi-App

durch diesen Prozess. Abschließend werden die erforderlichen Nachweise vom Antragsteller hochgeladen. Rückfragen an die Agrarverwaltung bzw. die Prüfstelle entfallen weitestgehend, da der Anwender bereits in der Listenansicht mit den unterstützenden Arbeitshinweisen die Vollständigkeit der geforderten Nachweise angezeigt bekommt. So kann die Fotodokumentation sehr effektiv bearbeitet werden und der aktuelle Stand der Anträge ist über die App stets verfügbar.

Die FANi-App steht für Android und iOS kostenfrei in den Stores für die Antragssteller in Niedersachsen zur Verfügung. Innerhalb der App kann ein Demomodus aktiviert werden, mit dem die App auch außerhalb des eigentlichen Antragsverfahrens getestet werden kann.

Es ist zu erwarten, dass aus den Erfahrungen des Flächenmonitorings und dem Einsatz einer Fotodokumentation von der EU-Kommission oder dem Joint Research Centre (JRC), als gemeinsame Forschungsstelle und wissenschaftlicher Dienst der EU, zukünftig neue oder detailliertere Anforderungen an eine solche App vorgegeben werden.

6.3 IT-Sicherheit und zum Datenschutz

Das Thema Sicherheit in der Softwareentwicklung muss zwei Aspekte abdecken.

„Wie schütze ich die Software vor externen Bedrohungen?“ ist eine Frage nach Informationssicherheit. Der zweite Aspekt ist die Frage nach der Betriebssicherheit: Welche Sicherheitsfunktionen sind anzubringen, um die Nutzung der Anwendung so zu gestalten, dass für den Anwender oder für integrierte Systeme während der Nutzungsphase kein Schaden entsteht. Bei Fehlbedienungen oder anderen Fehlerarten muss trotzdem stets ein stabiler Zustand der Softwarelösung gewährleistet sein.

Jede Funktion bzw. jeder fachliche Anwendungsfall ist einer konkreten Bedrohungssituation ausgesetzt. Identifizierte Bedrohungsarten richten sich auf schutzbedürftige Assets der Gesamtlösung und führen zu einem Sicherheitsproblem. Im Prozess der Softwareentwicklung stehen den funktionalen Zielstellungen stets ein oder mehrere Sicherheitsaspekte gegenüber.

Die Kenntnis über Sicherheitsprobleme erlaubt die Ermittlung von Risiken und unterstützt Entscheidungsprozesse für die Auswahl angemessener Sicherheitsmaßnahmen.

Die Implementierung technischer Sicherheitsfunktionen ist nur eine Form, das Risiko zu senken oder das Sicherheitsproblem zu lösen. Zusätzlich sind organisatorische Rahmenbedingungen in Form von organisatorischen Policies und IT-Sicherheitsstandards zu definieren.

6.4 Anforderungen für den Einsatz der Fotodokumentation im Rahmen der Antragsverfahren

Folgende Themen, die bereits jetzt teilweise schon gefordert sind, werden sich nach unserer Einschätzung bezüglich der Vorgaben auf EU oder Länderebene weiterentwickeln.

Prüfungen und Plausibilisierungen:

- Fotos können nach der Aufnahme nicht mehr verändert werden (Bild inkl. sämtlicher Metadaten).
- Bei der Aufnahme von georeferenzierten Fotos kann der Aufnahmeort (GNSS-Koordinaten) während und nach der Aufnahme nicht mehr verändert werden.
- Erkennen von Fotos eines Fotos.
- Die aufgenommenen Fotos müssen qualitativ einem Standard entsprechen, der eine maschinelle Auswertung der Fotos ermöglicht (Bildqualität, Ausschnitte, Horizontlinie).

6.4.1 Aspekte der Unveränderbarkeit von Fotos

Das Sicherheitsziel besteht im Schutz der Integrität einer digitalen Aufnahme. Mit den nachfolgenden Prozessschritten kann die Unversehrtheit eines Fotos überprüft werden. Der Schutzmechanismus selbst kann Manipulationen an einem Foto nicht verhindern, jedoch zweifelsfrei nachweisen, dass ein Foto nach seiner Aufnahme verändert wurde. Für die sichere Identifizierung von Fotos während einer Aufnahme ist eine sichere Ausführungsumgebung erforderlich. Ein Smartphone mit einem Android- oder iOS-Betriebssystem besitzt die Fähigkeit, einen vertrauenswürdigen Betriebssystembereich bereitzustellen (Trusted OS). Mit einem solchen Sicherheitsansatz lässt sich überprüfen, ob ein erwarteter Sicherheitszustand nach dem Start eingenommen wurde.

Das Trusted OS hat Zugriff auf einen Speicher zur Verwaltung kryptographischer Schlüssel (Key-Store). Der Speicher enthält ein asymmetrisches Schlüsselpaar, bestehend aus einem privaten und einem öffentlichen Schlüssel. Die Anwendung von kryptographischen Funktionen, unter Verwendung der im Key-Store gespeicherten kryptographischen Schlüssel, ist eine notwendige Bedingung, um digitale Objekte hinsichtlich ihrer Integrität zu schützen.

6.4.2. Aufnahmeort nicht veränderbar

Bei der Veränderbarkeit von GNSS-Positionen existieren verschiedenen Klassifizierungen, welche unterschiedlich berücksichtigt und behandelt werden müssen.

Eine absichtliche Veränderung und Störung des GNSS-Signals, bevor dieses das Endgerät (z. B. Smartphone) erreicht, wird als „Jamming“ oder „Spoofing“ bezeichnet. Zum Erkennen und Unterbinden solcher Attacken bedarf es hochentwickelter und komplexer Algorithmen. Die Betreiber des Galileo-Satellitensystems sind aktuell in der Erprobungsphase des sogenannten OSNMA (Open Service Navigation Message Authentication). Dies ist ein Authentifizierungsverfahren für GNSS-Positionen und muss hardwareseitig unterstützt werden. Wir halten eine Manipulation durch Anwender auf diesem Weg u. a. aufgrund des erforderlichen technischen Background-Wissens für sehr unwahrscheinlich und sehen mit dem Galileo-Ansatz OSNMA eine sehr erfolgversprechende Technologie, die, sobald verfügbar, auch in der Foto-App eingebunden werden kann.

Bei der Erfassung von Fotos können absichtliche oder unabsichtliche Nutzerfehler auftreten. Diese Wahrscheinlichkeit stufen wir als sehr hoch ein, allerdings sind hierzu bereits sehr gute und erprobte Vorgehensweisen implementiert. Mit dem Aufruf des Kameramoduls

wird geprüft, ob sich der Anwender in einem vorgegebenen Puffer zur Fläche befindet. Befindet er sich außerhalb, ist eine Fotoerfassung unterbunden und es erscheint eine entsprechende Hinweismeldung. Diese Prüfung wird u. a. zum Zeitpunkt der Fotoerfassung erneut durchgeführt. Der Aufnahmeort (GNSS-Koordinaten) wird erst im Moment der tatsächlichen Aufnahme eines Fotos gespeichert. Ist während des Aufnahmeprozesses kein ausreichendes GNSS-Signal vorhanden, kann kein Foto aufgenommen werden.

6.4.3 Prüfung „Bild von Bild“

Dieses Thema wurde unter anderem im Zuge der Entwicklung von FANi mit dem Auftraggeber ausführlich diskutiert und betrachtet.

Eine Prüfung „Bild von Bild“ gestaltet sich aufgrund der freien Endgerätewahl als sehr anspruchsvoll. Einige Kameras liefern Angaben über die Fokus-Entfernung, allerdings sind diese Werte vor allem bei Android aufgrund der Vielzahl an Geräten und verbauten Komponenten auch nicht immer verlässlich. Automatisch die Aufnahme eines Fotos vom Foto zu erkennen, ist auf dem Endgerät nicht immer eindeutig möglich. Wenn überhaupt, ist dies aufgrund der eingesetzten Hardware-Bausteine nur für spezielle Geräte umsetzbar. Eine Auswertung, ob ein Foto von einem Foto gemacht wurde, ist unserer Meinung nach nur manuell möglich, indem alle Metadaten (Fokus-Entfernung, Belichtungszeit, Blende, Aufnahmezeitpunkt) zusammen mit den weiteren Fotos eines Anwenders auf Unstimmigkeiten oder Bildfehler überprüft werden.

Nach unserer Einschätzung ist eine verlässliche automatische Prüfung nur möglich, wenn eine Bilderkennungssoftware mit KI zum Einsatz kommt. Die Prüfungen innerhalb dieser Produkte basieren auf Bild-Bibliotheken, welche über verifizierbare Beispielbilder angelernt werden müssen. Solche Bilderkennungssoftware-Produkte sind bereits verfügbar. Zielführender ist es allerdings, diese Prüfung auf das Backend zu verlagern. Die entsprechenden automatisierten Prüf-Prozesse können einfacher in einer geschlossenen Umgebung zur Verfügung gestellt werden. Prüfschritte können schneller und mit einer deutlich geringeren Fehlerquote ausgeführt werden. Bei dieser Vorgehensweise lassen sich auch bei einem aufgedeckten Manipulationsversuch die weiteren Schritte klarer strukturieren und umsetzten als bei einer Prüfung innerhalb der App.

6.4.4 Qualitativer Standard der Fotos

Aktuell werden alle verfügbaren Metadaten („harte“ Qualitätskriterien), die von dem eingesetzten Endgerät zur Verfügung gestellt werden, mitgeloggt und in der Metadatei zum Foto gespeichert. Diese Angaben können auch im Zuge der Fotoerfassung ausgelesen werden. Es ist möglich, entsprechende Minimalanforderungen zu definieren. Bei Unterschreitung würde dann beispielsweise eine Hinweismeldung für den Anwender eingeblendet werden. Ein Beispiel wäre hierfür die Auflösung des Fotos und das Vorhandensein bestimmter Metadaten.

Es ist denkbar, weitere qualitative Prüfungen auf Basis der gewünschten maschinellen Auswertbarkeit (z. B. OCR oder KI-Analyse), wie beispielsweise auf Kontrast, Belichtung etc., durchzuführen. Des Weiteren kann versucht werden, zu erkennen, ob die Schärfe eines Fotos gegeben ist.

6.4.5 Konzepte zur Weiterentwicklung der Nutzerunterstützung

Vor der Aufnahme eines Fotos wird dem Nutzer ein Hilfstext angezeigt (z. B. in der Detailansicht der Aufgabe), der genau beschreibt, was für ein Foto der Nutzer aufnehmen soll.

Wenn ein Bedienkonzept während der Aufnahme nicht selbsterklärend ist, wird dem Nutzer an der entsprechenden Stelle bzw. dem entsprechenden Moment eine Texteinblendung angezeigt, die er mit OK bestätigen muss. Der Nutzer hat die Möglichkeit, einen Hinweis mit dem Setzen eines Hakens in Zukunft nicht mehr anzeigen zu lassen. In der Kameraansicht hat der Nutzer die Möglichkeit, den Blitzmodus festzulegen (an, aus, automatisch) und den Fokusbereich zu bestimmen. Bei der Bestätigung des Fotos direkt nach der Aufnahme kann der Nutzer dann die Qualität des Fotos beurteilen. Bei Fotos von Dokumenten oder Beschriftungen von eingesetzten Düngemitteln oder Hilfsstoffen müssen beispielsweise alle Texte lesbar sein. Bei Fotos von Pflanzen muss der Fokus korrekt auf dem zu fotografierenden Detail liegen.

Um die Bildqualität bei Dokumenten zu verbessern, wird der Blitzmodus unabhängig von der letzten Einstellung auf „aus“ gesetzt, da gerade bei weißem Papier ein Blitz zu starken Reflexen und unleserlichen Bereichen führt. Möchte der Nutzer trotzdem den Blitz verwenden, kann er ihn aber wieder aktivieren.

Wenn eine Positionierung des Nutzers innerhalb eines gewissen Bereichs erforderlich ist, wird er durch eine Einblendung aktiv darauf hingewiesen, falls er sich außerhalb des Bereichs befindet. Zusätzlich wird dann ein Pfeil mit Entfernungsangabe eingeblendet, der in die Richtung des zu betretenden Bereichs weist.

Solange der Nutzer sich nicht im geforderten Bereich aufhält, wird das Erfassen eines Fotos verhindert (Auslöser deaktiviert). Gleiches gilt, wenn die aktuelle Positionsgenauigkeit nicht den Erfordernissen entspricht oder gar keine Position vom Gerät geliefert wird. In beiden Fällen wird der Nutzer durch eine Texteinblendung darauf hingewiesen.

Während der Fotoerfassung kann die Blickrichtung des Geräts überprüft (sofern von den Sensoren im Gerät unterstützt) und der Nutzer darauf hingewiesen, wenn er das zu fotografierende Objekt nicht im Blick hat (Beispiel: Nutzer steht mit dem Rücken zum Schlag). Allerdings wird in diesem Fall das Aufnehmen des Fotos nicht verhindert, da die Blickrichtung durch schlecht oder falsch kalibrierte Sensoren unzuverlässig sein kann.

Je nach Anforderung an das Foto kann ein passendes Overlay über die Kameraansicht gelegt werden, um dem Nutzer einen Hinweis auf die optimale Bildaufteilung zu geben. Bei Überblicksfotos wäre dies z. B. eine Horizontlinie, um zu verhindern, dass der Nutzer einen übermäßig großen Anteil Himmel mit aufnimmt.

6.5 AUSBLICK UND ZUSAMMENFASSUNG

Ein weiterführender Ansatz, der die Nutzung der App und die geführte Fotodokumentation unterstützen könnte, wäre die Einbindung von Augmented Reality (AR). Dabei werden Informationen aus dem GIS (wie etwa die Grenze eines Flurstücks) live in das Kamerabild eingeblendet. Der Nutzer kann sich so sehr genau in der Realität anhand des virtuellen Raums positionieren. Auch die Einblendung von geforderten Bildaufteilungen, z. B. bezüglich der Horizontlinie, könnte mit AR-Methoden unterstützt werden. Die Führung des Anwenders bei der Fotodokumentation ist entscheidend für den Automatisierungsgrad bei der nachgelagerten Bildauswertung und sollte daher einem laufenden Evaluierungsprozess unterliegen.

In diesem Beitrag wurde aufgezeigt, dass neue fachliche und organisatorische Vorgaben der EU-Agrarpolitik eine direkte Auswirkung auf die Prozesse, die eingesetzten Technologien und die Verwendung von Methoden aus der Fernerkundung haben. Die Reform ist damit auch die Chance, neue, einfachere und durchgängig digitale Prozesse einzuführen. Am Beispiel der Vorklassifikation und der Entwicklung einer neuen App zur Prozessbeteiligung der Antragsteller wurde gezeigt, wie wichtig es ist, hierbei zusammen mit allen Interessengruppen neue Lösungen zu finden, die die aktuellen technischen Möglichkeiten und Methoden nutzen.

LITERATUR

Die Bundesregierung (2021): Reform der Gemeinsamen Agrarpolitik, „Landwirtschaft wird zukunftsfest, nachhaltig und klimafreundlich“. https://www.bundesregierung.de/breg-de/suche/reform-der-gemeinsamen-agrarpolitik-1888786 (15. 04. 2022).

Dr. Klaus Brand

GI GEOINFORMATIK GMBH

Morellstraße 33 | 86159 Augsburg
k.brand@gi-geoinformatik.de

Dr. Cordt Büker

EFTAS FERNERKUNDUNG TECHNOLOGIETRANSFER GMBH

Oststraße 2 – 18 | 48145 Münster
cordt.bueker@eftas.com