Die FieldMApp – eine vielseitig einsetzbare Softwarelösung zur Datenaufnahme mit mobilen Endgeräten

AgriSens
DEMMIN 4.0

Sina C. Truckenbrodt[1,2], Maximilian Enderling[2], Carsten Pathe[1,2], Erik Borg[3,4], Christiane C. Schmullius[1] & Friederike Klan[2]

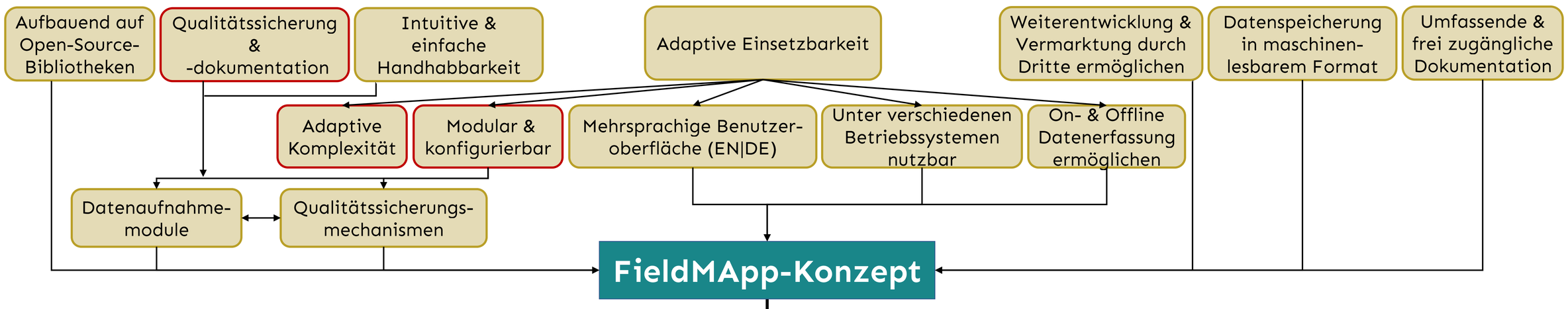
1 Friedrich-Schiller-Universität Jena, Institut für Geographie, Fernerkundung, Grietgasse 6, 07743 Jena, sina.truckenbrodt@uni-jena.de | 2 Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) Jena, Institut für Datenwissenschaften, Abteilung Bürgerwissenschaften, Jena
3 Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) Neustrelitz, Deutsches Fernerkundungsdatenzentrum, Nationales Bodensegment, Neustrelitz | 4 Hochschule Neubrandenburg, Geodäsie und Geoinformatik, Neubrandenburg

Motivation

Die ökonomisch und ökologisch nachhaltige Bewirtschaftung pflanzenbaulicher Nutzflächen setzt umfangreiches Expertenwissen und Prozessverständnis voraus. Zur Vereinfachung und weiteren Automatisierung der zukünftigen Bewirtschaftung sollen Teile dieses Wissens und Verständnisses digital verfügbar gemacht werden. Modular aufgebaute und flexibel konfigurierbare Anwendungen für mobile Endgeräte (Apps) ermöglichen die standardisierte Datenerfassung auf Basis von Expertenwissen und deren Speicherung im maschinenlesbaren Format. Zugleich gewähren sie genügend Flexibilität, um an die Erfordernisse verschiedener Einsatzszenarien angepasst werden zu können. Nachfolgend werden mit der FieldMApp ein entsprechendes Konzept und dessen Struktur vorgestellt.

Anforderungen

Es wird darauf abgezielt, ein allgemeingültiges Grundkonzept zur Datenaufnahme durch Nutzerinnen und Nutzer zu entwickeln, das in vielfältigen Einsatzszenarien angewendet werden kann und bei zukünftigen Weiterentwicklungen im Kern erhalten bleiben soll.



Konfigurationsmöglichkeiten

Ziele

- Werkzeug, das für verschiedenste Fragestellungen aus diversen Bereichen gleichermaßen anwendbar ist
- Werkzeug zur standardisierten Datenaufnahme durch Nutzerinnen und Nutzer

Aufbau

Modularer Aufbau der FieldMApp

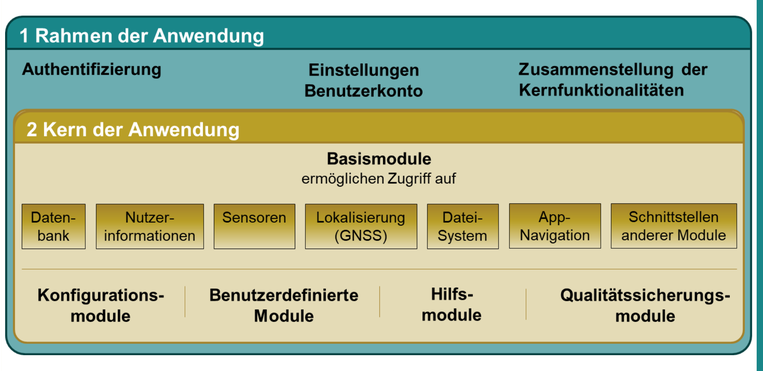


Abb. 1: Modularer Aufbau der FieldMApp mit (1) fixem Rahmen und (2) entsprechend der Zielanforderung adaptiv arrangierbaren Modulen im Kern. Auf die im Kern verankerten Basismodule, die grundlegende Funktionalitäten bereitstellen, können sowohl Konfigurations-, benutzerdefinierte, Hilfs- und Qualitätssicherungs-Module aufbauen.

Beispiele für Realisierungen

Verschiedene Einsatzszenarien

Abb. 2: Erhebung biophysikalischer Feldfruchteigenschaften und Bewirtschaftungs-informationen (Photo: S. Truckenbrodt)

Projekte:
Biophys DEMMIN
Radar-Crop-Monitor

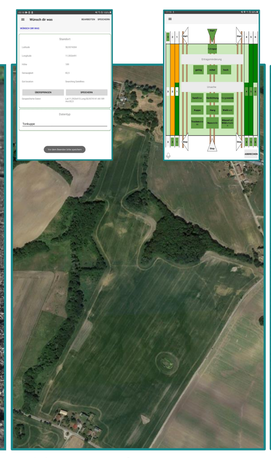


Abb. 3: Kartierung von Minderertragsflächen (Luftbild: Google Earth 2021)

Projekt:
AgriSens-DEMMIN 4.0

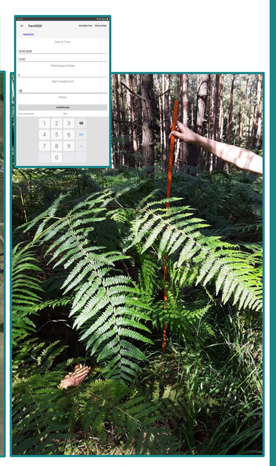


Abb. 4: Kartierung von Unterwuchs im Wald am Beispiel von Farn (Photo: C. Pathe)

Projekt:
Ökosystem Wald/Roda

Adaptive Komplexität

Ziele

- Komplexität der Datenerhebungsmethode kann entsprechend der Fragestellung angepasst werden
- Konfigurations- und Entwicklungsaufwand orientieren sich an der Komplexität der umzusetzenden Erhebungsmethode

Aufbau

Datenerhebungsmethode

einfach

- Erstellen formular-basierter Projekte
- Formularelemente, z.B.:
  - Auswahllisten
  - Text-/Zahleneingaben

komplex

- Selbst zu programmieren
- Einbindung von Hilfs-modulen, z.B.:
  - Spracherkennung
  - externes dGNSS

Anforderung der Fragestellung

Implementierungsaufwand

Komplexität der App

Beispiele für Realisierungen

Kartierung von Minderertragsflächen

einfach

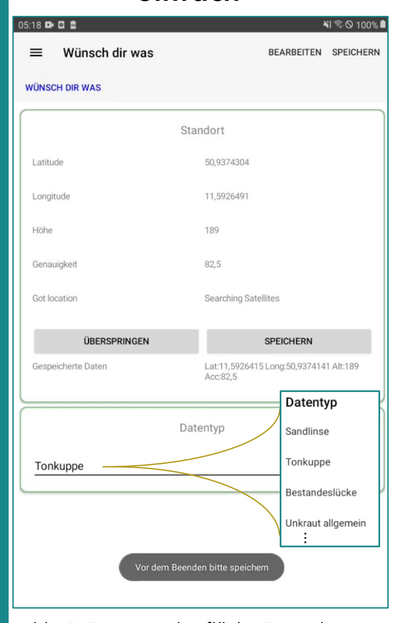


Abb. 5: Benutzeroberfläche Formular

komplex

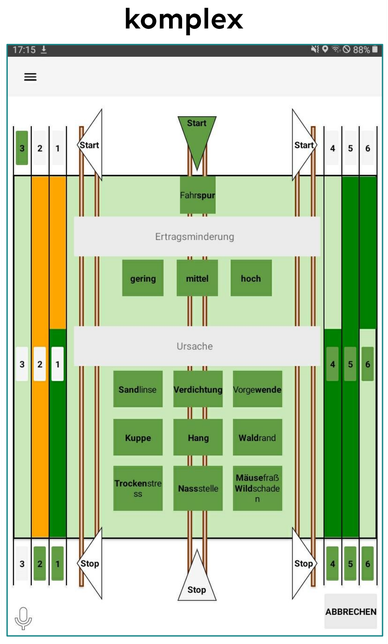


Abb. 6: Benutzeroberfläche Fahrtansicht

Qualitätssicherung

Ziele

- Abschätzung des Gesamtfehlers der Datenaufnahme
  = Kombination aus Genauigkeitsabschätzung aller systematischen und zufälligen Einzelfehler

Aufbau

Konzepte zur Abschätzung …

(1) systemimmanenter Fehler:
  a. Abschätzung von softwareinhärenten Genauigkeiten
  b. Kalibration eingebundener Messgeräte

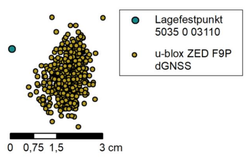
(2) der Nutzergenauigkeit:
  a. Kompetenzeinschätzung an Referenzdatensätzen (Profiling Teil 1)
  b. Selbstreflexion (Profiling Teil 2)
  c. Kompetenzüberprüfung an Sekundärdatensätzen, die von der Nutzerin/vom Nutzer erhoben wurden

Beispiele für Realisierungen

(1a): Analyse der Genauigkeit der Spracherkennung:
Ermittlung der Editier-Distanz der Schlüsselworte für einen gewichteten Schlüsselworterkennungstest
→ Erkennungsrate: 99.3% (N = 875)

(1b): Kalibration des Low-Cost-dGNSS-Sensors ZED F9P an einem Lagefestpunkt (TLBG 2021):

	Nordwert [cm]	Ostwert [cm]
Genauigkeit (RMSE)	1,1	1,9
Streuung (SD)	0,6	0,4



(2a): Profiling

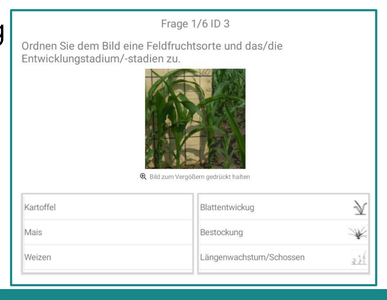


Abb. 7: Benutzeroberfläche Profiling (Teil 1)

Weiterentwicklungspotentiale

- Welche zusätzlichen Anforderungen sollten im FieldMApp-Konzept berücksichtigt werden?
- Welches Expertenwissen von Landwirtinnen und Landwirten sollte zusätzlich digital verfügbar sein?
- Welche prozessrelevanten Informationen sollten für fachfremde Arbeitskräfte verfügbar sein?

Literatur Google Earth (2021): Broock. (Aufnahmedatum: 06.08.2018). | Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation (TLBG) (2021): Auszug aus dem amtlichen Festpunktinformationssystem. Einzelnachweis Lagefestpunkt 5035 0 03110.

Gefördert durch
Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages
Projektträger
Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung

Danksagung

Das Projekt ‚AgriSens – DEMMIN 4.0' wird vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL; FKZ: 28-D-E1.14B-18) und die Projekte ‚Biophys DEMMIN' (FKZ: 2467059) und ‚Ökosystem Wald/Roda' (FKZ: D/943/67250303) vom DLR gefördert. Die Autoren bedanken sich herzlich bei Dr. A. Heßelbarth (TU Dresden) und Dr. T. Noack (DLR Neustrelitz) für die umfassende Unterstützung bei der Einbindung des dGNSS-Sensors. Unser Dank gilt außerdem den Studierenden, die zur Implementierung der ‚FieldMApp" beigetragen haben.