



# Smart Farming: Implementierung einer Android-App zur Steigerung der Effizienz und Einhaltung von Umweltauflagen in der Landwirtschaft

## Präsentation bei den 65. Pflanzenschutztagen 2024

**Name:** Florian KÖCK  
**Matrikelnummer:** 5211072  
**Betreuer:** Dipl.-Ing. Rainer Schuster

*St. Pölten, 27.11.2024*



## Einleitung

## Ausgangslage

### **Agrarpolitik**

- Intensiv diskutierte Agrarpolitik wegen Bedeutung für Lebensmittel, ländliche Räume und Ressourcen [1]

### **EU-Strategien und Ziele**

- Farm-to-Fork-Strategie, Biodiversitätsstrategie 2030, Aktionsprogramm Insektenschutz [2]
- Ziel: Reduktion von chemischen Pestiziden [2]

### **Herausforderungen für Landwirte und Landwirtinnen**

- Anpassung an wirtschaftliche und rechtliche Bedingungen [3]
- Frustration durch stetig neue Kritik und gesellschaftliche Erwartungen [1], [3]

### **Pflanzenschutz und Gewässerschutz**

- Vorschriften und Dokumentation im chemischen Pflanzenschutz [4]
- Abstandsaufgaben zu Oberflächengewässern manuell ermitteln [5]

## Problemstellung

### **Komplexität der Richtlinien**

- Lange, unübersichtliche Listen für Abstandsaufgaben [6]
- Verwirrung und Frustration bei Landwirten und Landwirtinnen durch komplizierte Vorgaben [6]

### **Fehlinterpretationen und Risiken**

- Fehlinterpretationen führen zu unbeabsichtigter Missachtung der Vorschriften [5], [7]
- Erhöhtes Umwelt- und Sicherheitsrisiko [5], [7]

### **Mangel an visuellen Hilfsmitteln**

- Fehlende visuelle Darstellungen von Abständen und Randbereichen
- Kontrollaversion durch komplexe und strenge Auflagen [6], [8]

### **Technologische und infrastrukturelle Hürden**

- Benutzerfreundliche digitale Tools [9]
- Probleme durch unzureichende Mobilnetzabdeckung [9]

## Zielsetzung

**Forschungsfrage: Kann die Entwicklung einer mobilen Anwendung zur Einhaltung von Abstandsauflagen bei der Anwendung von chemischen Pflanzenschutzmitteln neben Oberflächengewässern beitragen?**

### **Entwicklung einer benutzerfreundlichen Android-App**

- Speziell für österreichische Ackerbauern und Ackerbäuerinnen
- Sofortige Nutzung ohne umfangreiche Einarbeitung oder technisches Vorwissen

### **Funktionsfähigkeit ohne Internet**

- Lokale Nutzung auf dem Smartphone

### **Anpassung an Umgebungsbedingungen**

- Lesbare Schrift und nutzbar bei unterschiedlichen Lichtverhältnissen

### **Zeiteffizienz und Wiederverwendbarkeit**

- Zeitersparnis bei der Ermittlung der Abstandsauflagen
- Visuelle Darstellungen der Abstandsauflagen selbsterklärend



## Stand des Wissens

## Zulassung von Pflanzenschutzmitteln

- EU-Verordnung (EF) Nr. 1107/2009 und nationale Gesetze und Verordnungen [10], [11], [12]
- Die Prüfung wird in drei Phasen durchgeführt [11], [13]
- Zulassung durch das Bundesamt für Ernährungssicherheit (BAES) [11]
- Eintragung in das Pflanzenschutzmittelregister des BAES [12], [14], [15]



Abbildung 1: Zulassungsverfahren von Pflanzenschutzmitteln in Österreich [21]

## Abdriftminderung bei der Pflanzenschutzmittelapplikation

### Abdriftmindernde Düsenteknik

- Injektordüsen mit Selbstansaugung der Luft [16]
- Zweistoffdüsen mit Luftunterstützung [16]
- Randdüsen [17]

### Abdriftmindernde Gerätetechnik

- Dropleg [18]
- Düsenabstand von 25cm [19]
- Luftunterstützung [16]
- Wingsprayer [20], [21]



Abbildung 6: Wingsprayer mit Kontakt zur Kultur [21]  
Abbildung 5: Vergleich herkömmliche Zerstäubung zu  
Abbildung 3: Randdüse [17]  
Abbildung 2: Randdüse mit Luftunterstützung [16]

## Anforderungen an mobile Anwendungen in der Landwirtschaft

### Anforderungen

- Mobile Datennutzung [22]
- Benutzerfreundlichkeit [23]
- Vertrauen in die Anwendung [22]
- Aktualität [22]
- Kosten [22]

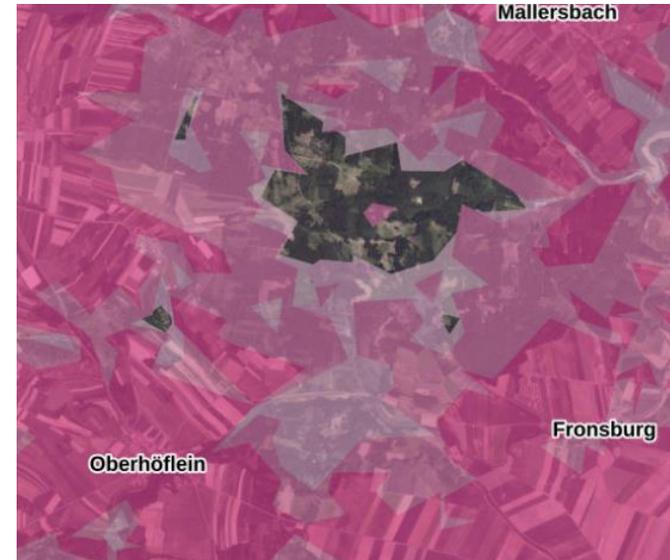
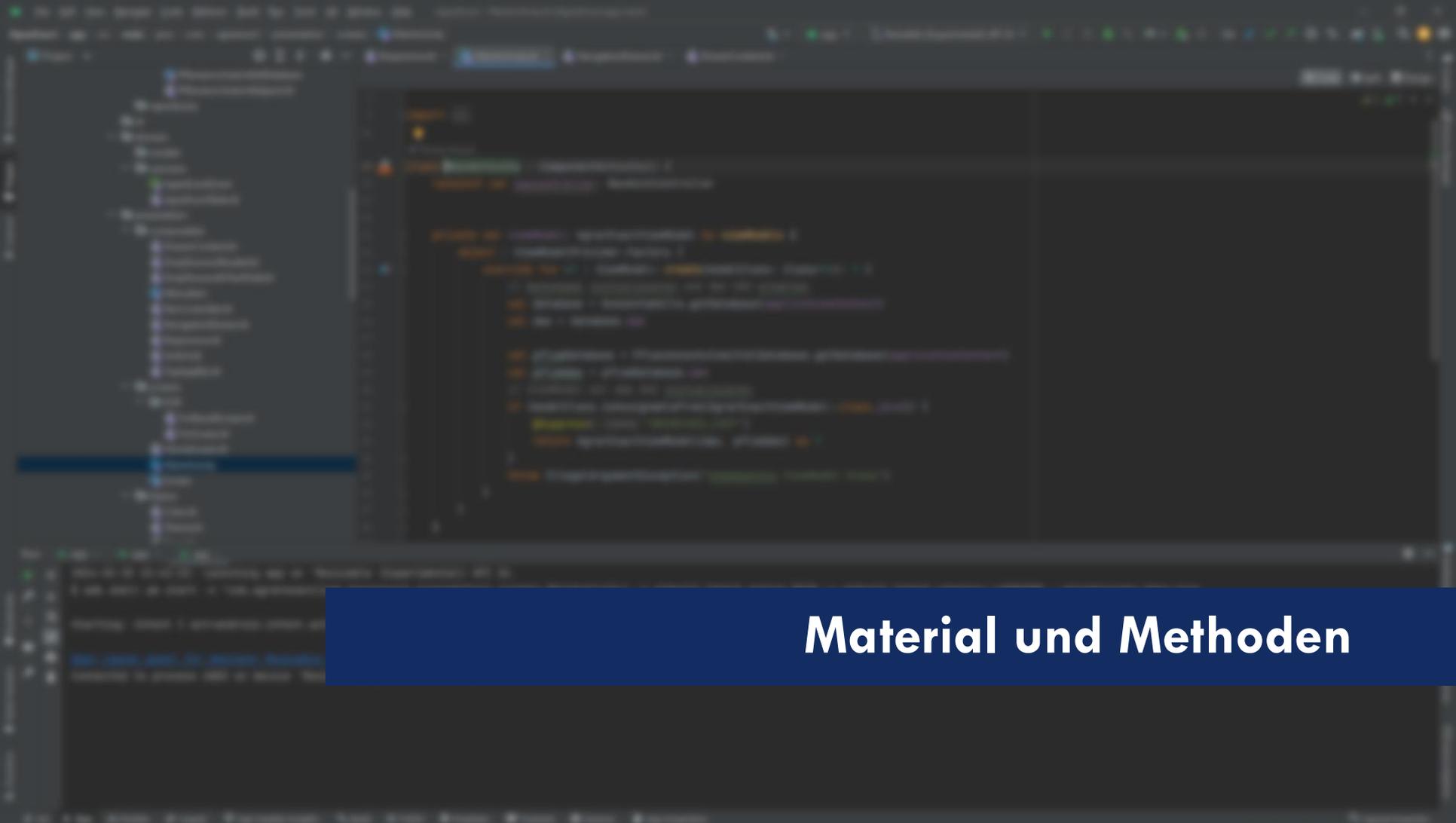


Abbildung 7: Ausschnitt aus der Netzabdeckung von Magenta Österreich



## Material und Methoden

# Material und Methoden

## Material

### Literaturrecherche

- Google Scholar
- Mendeley Reference Manager

### Datenerfassung

- Liste der abdriftmindernden Pflanzenschutzgeräte und –geräteteile
- Pflanzenschutzratgeber Premium 2024
- Microsoft Excel

### Datenbankerstellung

- MySQL Workbench
- DB-Browser

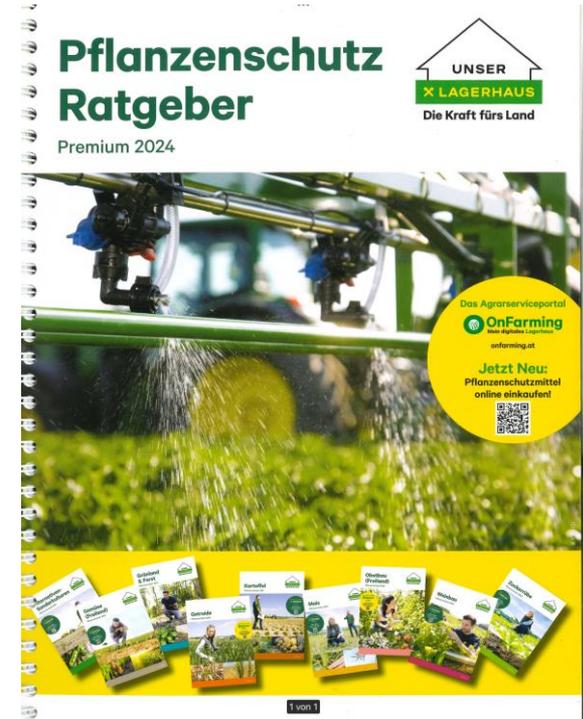


Abbildung 8: Pflanzenschutzratgeber Premium 2024 der RWA

# Material und Methoden

## Material

## Entwicklung

- Android Studio

## Grafische Gestaltung

- Adobe Illustrator

## Testen

- Android Emulator

## Umfragenerstellung und -durchführung

- [www.surveio.com](http://www.surveio.com)

## Praxisbeispielerstellung

- Microsoft Word

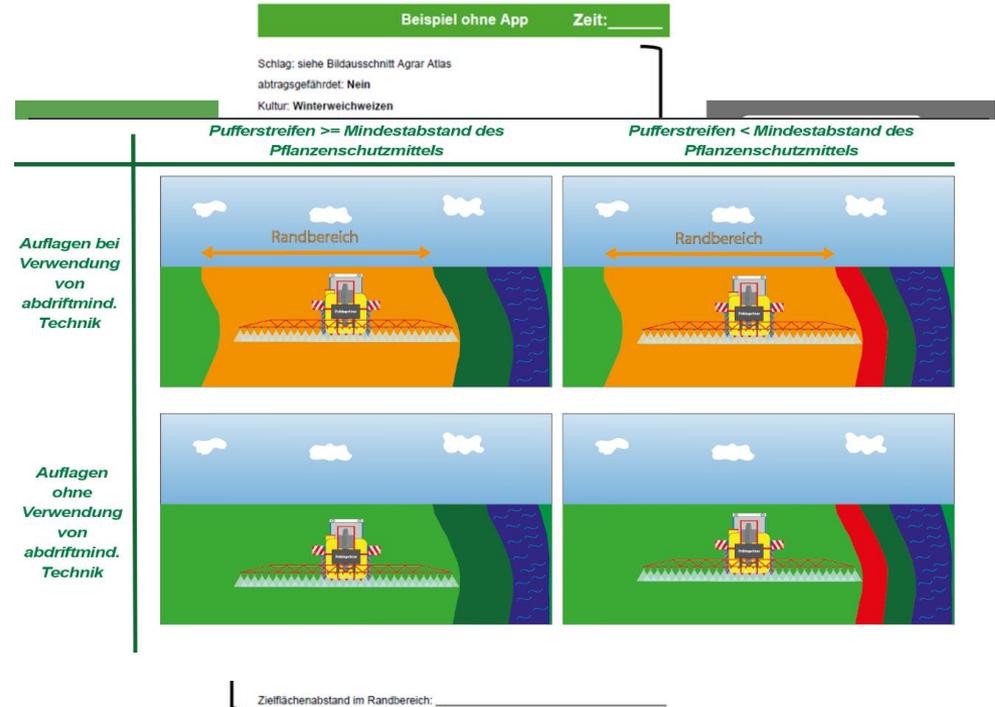


Abbildung 13: Praxisbeispiel zur Erhaltung des Mindestabstands und verwendeter Geräte  
 (1 = Angabe, 2 = zu bestimmende Auflagen)



## Durchgeführte Erhebung / Methodik

### **Umfrage zu den Herausforderungen beim Bestimmen der Abstandsauflagen**

- Erfahrung mit digitalen Tools im Pflanzenschutz
- Komplexität der Abstandsauflagen im Pflanzenschutz
- Informationsquellen zur Bestimmung der Abstandsauflagen im chem. Pflanzenschutz
- Besitz von Flächen neben Oberflächengewässer
- Problemanfälligkeit bei der Bestimmung der Abstandsauflagen
- Akzeptanz einer mobilen App zur Bestimmung der Abstandsauflagen

## Durchgeführte Erhebung / Methodik

### Vergleich herkömmliche Methode und Methode mittels App zur Bestimmung der Abstandsauflagen

- Praxisbeispiele
  - Korrekte Bestimmung
  - Zeitaufwand
  - Beobachtung der Vorgehensweise
- Usability-Fragebogen
  - Weiterempfehlung
  - Zufriedenheit
  - Visualisierung (Grafiken)
  - Zuverlässigkeit
  - Finden der richtigen Auflagen
  - Benutzerfreundlichkeit der App

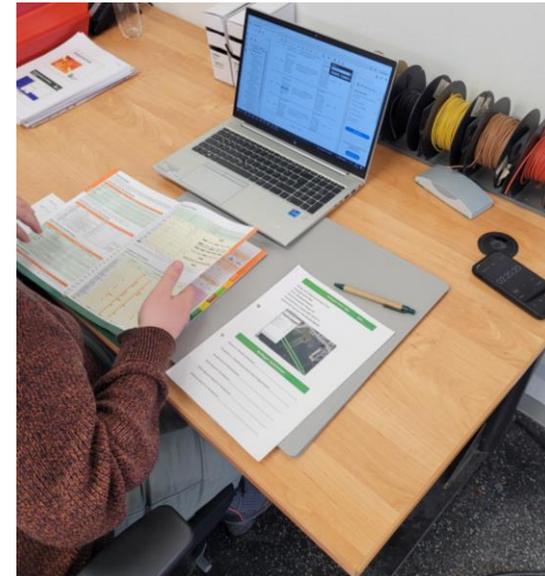
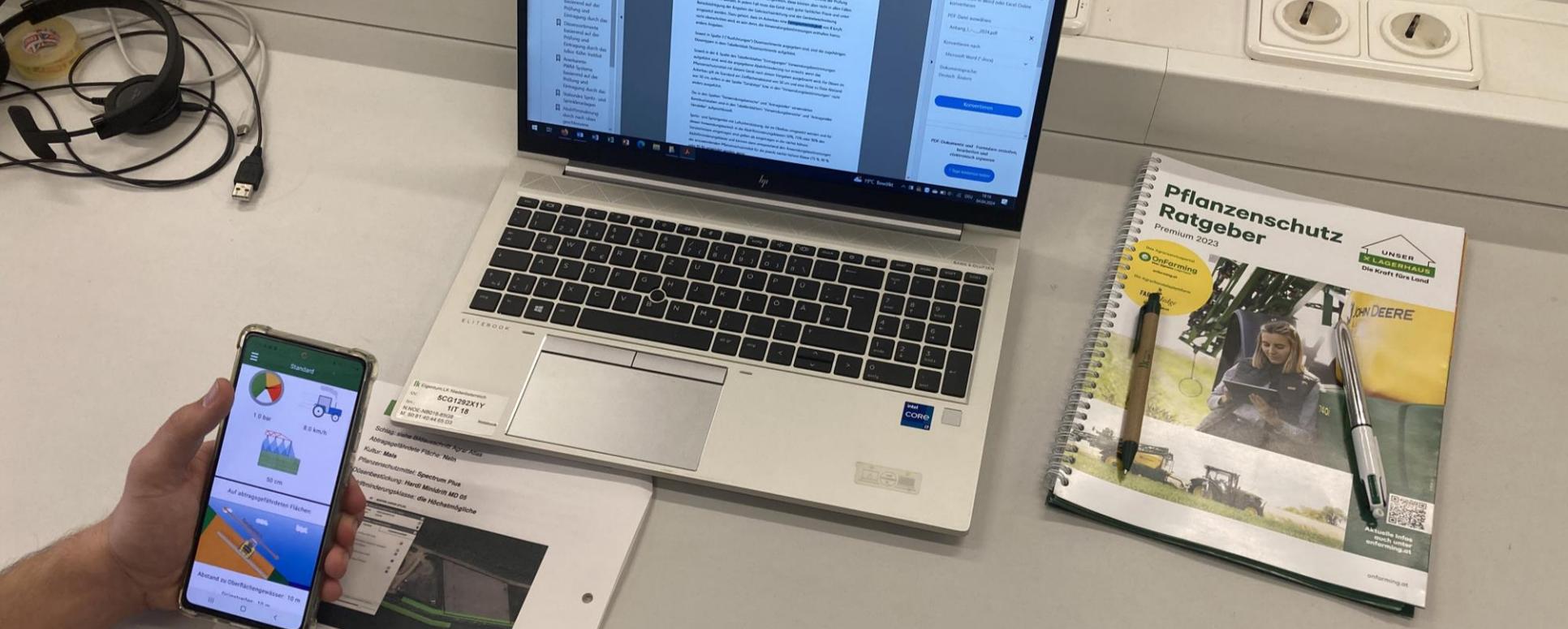


Abbildung 14: Durchführung eines Praxisbeispiels



SCG1292X1Y  
117 18



Abstand zu Oberflächengewässer: \_\_\_\_\_

Grünweite zu Oberflächengewässer: \_\_\_\_\_

Randbereich ab Mindestabstand: \_\_\_\_\_

Maximaldruck im Randbereich: \_\_\_\_\_

Maximalgeschwindigkeit im Randbereich: \_\_\_\_\_

Zellflächenbestand im Randbereich: \_\_\_\_\_

# Ergebnisse

## Umfrage zu den Herausforderungen beim Bestimmen der Abstandsauflagen

### Die Mehrheit der befragten Personen...

- nutzt regelmäßig digitale Technologien im Pflanzenschutz
- nutzt derzeit keine App im Bereich des Pflanzenschutzes

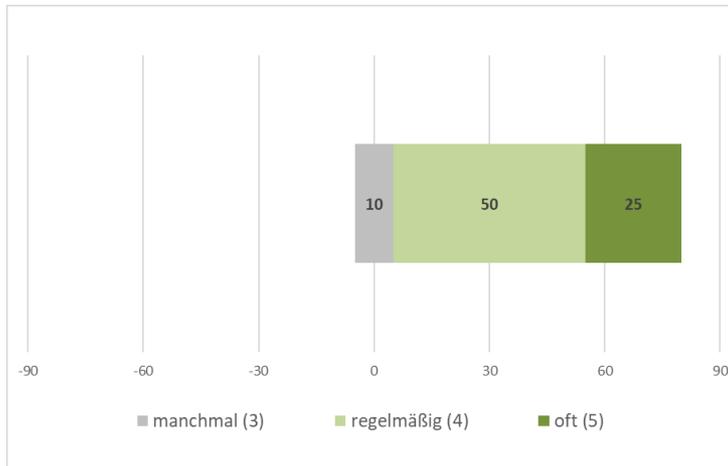


Abbildung 15: absolute Verteilung der Teilnehmer/-innen-Antworten (Häufigkeit der Nutzung digitaler Technologien im Pflanzenschutz) (N=85)

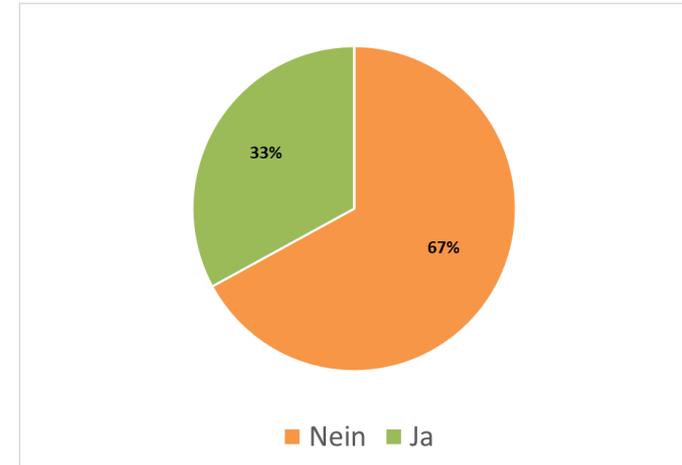


Abbildung 16: relative Verteilung der Teilnehmer/-innen-Antworten (App-Nutzung im Pflanzenschutz) (N=85)

## Umfrage zu den Herausforderungen beim Bestimmen der Abstandsaufgaben

### Missachtung der Auflagen aufgrund der Komplexität

- 28% haben die Auflagen noch nicht missachtet
- 31% haben die Auflagen bereits missachtet
- 41% wissen nicht, ob sie die Auflagen bereits missachtet haben

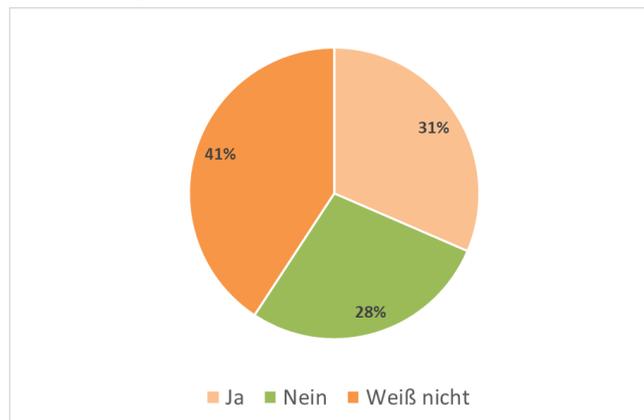


Abbildung 17: relative Verteilung der Teilnehmer/-innen-Antworten (Flächen neben Oberflächengewässer) (N=85)

## Vergleich herkömmliche Methode und Methode mittels App

### Zeitaufwand zur Bestimmung der Auflagen

- Im Durchschnitt 5 Minuten und 55 Sekunden Unterschied
- Signifikanter Unterschied zwischen den Varianten

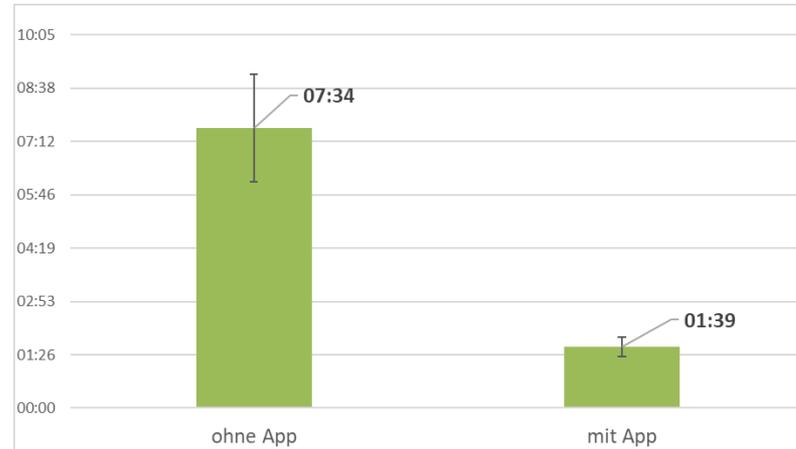


Abbildung 18: benötigte Zeit zum Bestimmen der Auflagen in mm:ss (N=10)

## Vergleich herkömmliche Methode und Methode mittels App

### Korrektheit der bestimmten Auflagen

- Keine vollständig richtige Bestimmung auf Basis der herkömmlichen Variante
- 90% vollständig richtige Bestimmungen mit Hilfe der App

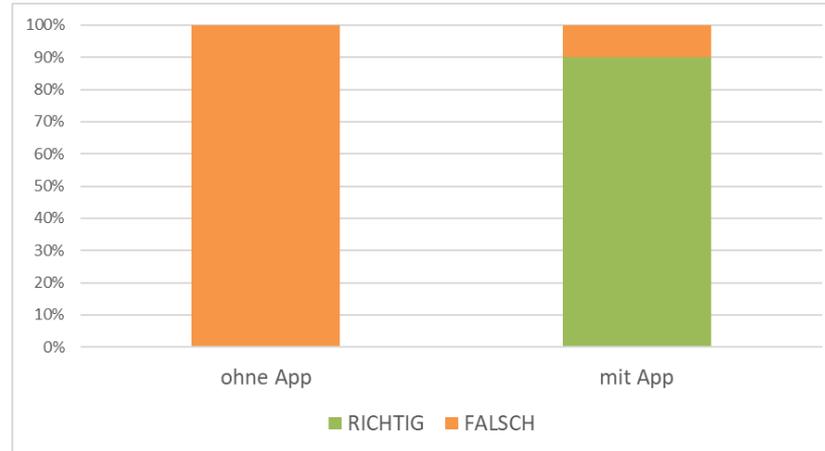


Abbildung 19: relative Verteilung der korrekt und fehlerhaft bestimmten Praxisbeispiele. (N=10)

## Usability-Fragebogen

**Die App wurde von den Praktikern und Praktikerinnen durchwegs positiv bewertet**

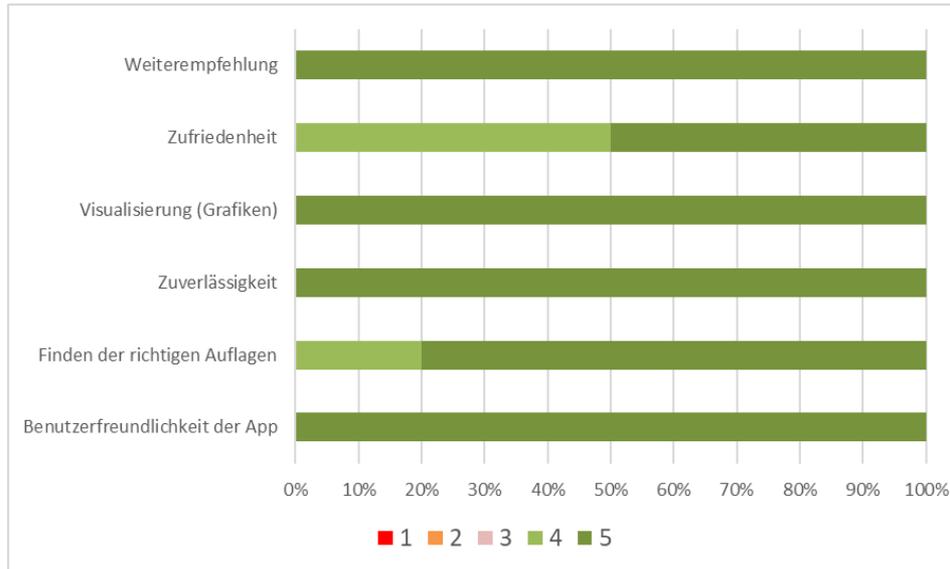
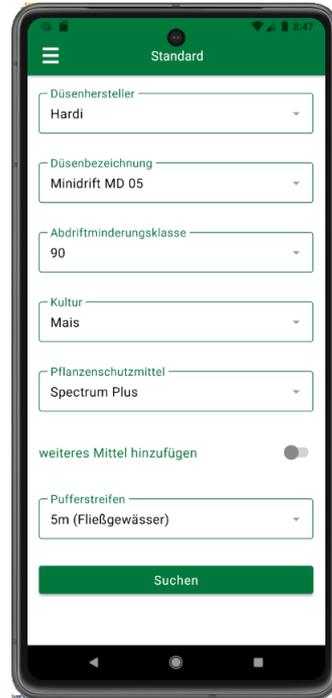


Abbildung 20:  
Verteilung der Bewertungen  
verschiedener Aspekte der App,  
basierend auf den Antworten der  
Teilnehmenden mittels einer Likert-  
Skala. Die Farben repräsentieren die  
Bewertungsskala von eins bis fünf, wobei  
Rot für die niedrigste und Grün für die  
höchste Bewertung steht. (N=10)

# Ergebnisse



## Vorgehensweise mithilfe der App





## Diskussion und Schlussfolgerungen



# Diskussion und Schlussfolgerungen

## **Nutzung digitaler Technologien**

- Mehrheit nutzt bereits digitale Technologien, aber nur ein Drittel verwendet Apps im Pflanzenschutz
- Großes Interesse an einer App zur Bestimmung der Abstandsauflagen

## **Problematik bei Abstandsauflagen**

- Kluft zwischen Selbstwahrnehmung und tatsächlicher Korrektheit
- Hohe Fehlerquote bei herkömmlichen Methoden
- Vernachlässigung wichtiger Hilfsmittel wie der Liste der abdriftmindernden Geräte und Geräteteile

## **Herausforderungen und Frustration**

- Hoher Zeitaufwand und resultierende Frustration
- Kontrollaversion durch komplexe und strenge Auflagen

## **Verbesserung durch mobile Anwendung**

- Signifikante Zeitersparnis und Effizienzsteigerung
- Dramatische Senkung der Fehlerquote bei der Bestimmung der Abstandsauflagen



## Beantwortung der Forschungsfrage

Kann die Entwicklung einer mobilen Anwendung zur Einhaltung von Abstandsauflagen bei der Anwendung von chemischen Pflanzenschutzmitteln neben Oberflächengewässern beitragen?

Ja, die Entwicklung einer mobilen Anwendung kann zur Einhaltung von Abstandsauflagen bei der Anwendung von chemischen Pflanzenschutzmitteln neben Oberflächengewässern beitragen, da die Praxistests zeigen, dass die App eine **signifikante Zeitersparnis** und eine **höhere Genauigkeit** bietet, während sie gleichzeitig benutzerfreundlich ist und von Landwirten und Landwirtinnen aller Erfahrungstufen ohne Internetverbindung genutzt werden kann, was sowohl die Akzeptanz als auch die Einhaltung der Vorschriften fördert.



## Zusammenfassung und Ausblick



# Zusammenfassung und Ausblick

## Zunehmende Rolle mobiler Hilfsmittel

- Zukünftige Bedeutung digitaler Tools im chemischen Pflanzenschutz
- Beitrag zu einer nachhaltigeren und umweltbewussteren Landwirtschaft

## Zukünftige Forschung und Entwicklung

- Kontinuierliche Optimierung und Anpassung der App
- Förderung der digitalen Transformation im Landwirtschaftssektor

## Datenbankintegration und Erweiterungen

- Integration des Pflanzenschutzmittelregister des BAES
- Erweiterung der App-Kompatibilität auf Apple iOS

## Fazit

- Entwicklung mobiler Anwendungen hilft, die Herausforderungen der Agrarpolitik zu meistern
- Bedeutung digitaler Tools für die Vereinfachung der Einhaltung von Auflagen

# Danksagung



**FH WIENER NEUSTADT**  
**FRANCISCO JOSEPHINUM**  
Agrartechnologie & Digital Farming  
Wieselburg

- LK-Technik Mold
- Ing. Roman Hauer
- Dipl.-Ing. Rainer Schuster



Abbildung 19: Homebildschirm in unterschiedlichen Displaygrößen und Themes

- [1] I. Folkhard, “Künftige Anforderungen an die Landwirtschaft: Schlussfolgerungen für die Agrarpolitik,” Johann Heinrich von Thünen Institute, Federal Research Institute for Rural Areas, 2014. Accessed: Mar. 30, 2024. [Online]. Available: <https://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:gbv:253-201410-dn053990-1>
- [2] F. Isermeyer et al., “Auswirkungen aktueller Politikstrategien (Green Deal, Farm-to-Fork, Biodiversitätsstrategie 2030; Aktionsprogramm Insektenschutz) auf Land- und Forstwirtschaft sowie Fischerei,” Johann Heinrich von Thünen-Institut, 2020. doi: 10.3220/WP1600775202000.
- [3] S. Rajmis, B. Golla, B. Uhl, D. Martini, and H. Kehlenbeck, “Entscheidungshilfen im Pflanzenschutz / Informationsnetzwerke / Online-Vorfürungen / Ökonomische Bewertung eines Entscheidungshilfesystems im Pflanzenschutz am Beispiel von Winterweizen (PAM-Pesticide Application Manager) Economic assessment of a plant protection decision support system using winter wheat as example (Pesticide Application Manager),” Sep. 2016. [Online]. Available: [www.isip.de](http://www.isip.de)
- [4] M. Scheiber, C. Federle, B. Golla, and B. Kleinhenz, “Pflanzenschutz-Anwendungs-Manager (PAM): Automatisierte Berücksichtigung von Abstandsauflagen. Praktische Vorführung und Feldtestergebnisse,” pp. 177–180, 2016.

- [5] K. Albrecht, D. Martini, and M. Schmitz, “Linked Open Data im Pflanzenschutz,” A. Meyer-Aurich et al.: Digitalisierung in kleinstrukturierten Regionen, pp. 19–24, 2019.
- [6] P. H. Feindt et al., Ein neuer Gesellschaftsvertrag für eine nachhaltige Landwirtschaft. SpringerOpen, 2019. doi: 10.1007/978-3-662-58656-3.
- [7] N. Tauchnitz, M. Schrödter, G. Schmidt, B. Hauser, P. Kasimir, and R. Meißner, “Quantifizierung von Pflanzenschutzmittel(PSM)-Einträgen in Oberflächengewässer in einem Kleineinzugsgebiet (Querne/Weida),” pp. 11–16, 2017.
- [8] B. S. Frey and A. Stutzer, “Environmental Morale and Motivation,” 2006.
- [9] S. Schleicher and M. Gandorfer<sup>1</sup>, “Digitalisierung in der Landwirtschaft: Eine Analyse der Akzeptanzhemmnisse,” 2018.
- [10] Bundesamt für Ernährungssicherheit (BAES), “Gesetzliche Grundlagen - Bundesamt für Ernährungssicherheit.” Accessed: Mar. 31, 2024. [Online]. Available: <https://www.baes.gv.at/zulassung/pflanzenschutzmittel/gesetzliche-grundlagen>

- [11] Busra Keskin, “Das Glyphosat-Verbot in Hinblick auf den Gesundheitsschutz und die Begrenzung der Grundfreiheiten,” JOHANNES KEPLER UNIVERSITÄT LINZ. Accessed: Mar. 31, 2024. [Online]. Available: <https://epub.jku.at/obvulihs/content/pageview/4725966?query=zulassung>
- [12] S. Niederhumer, “Die Genehmigung von Glyphosat durch die EU,” JOHANNES KEPLER UNIVERSITÄT LINZ, 2019.
- [13] Verordnung (EG) Nr. 1107/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Oktober 2009 über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln und zur Aufhebung der Richtlinien 79/117/EWG und 91/414/EWG des Rates.
- [14] Pflanzenschutzmittelgesetz 2011, Fassung vom 31.03.2024.
- [15] G. Besenhofer, “Aktuelle Entwicklungen am Sektor Pflanzenschutzmittel,” 2018.
- [16] Kifferle Gerhard and Stahl Walter, Spritz- und Sprühverfahren in Pflanzenschutz und Flüssigdüngung bei Flächenkulturen. 2001.
- [17] Koch Heribert, “Applikation am Feldrand: Wie randscharf ist randscharf,” Pflanzenschutz-Praxis, pp. 70–73, Mar. 2013.

- [18] Rüegg Jacob and Tota Rene, “Dropleg-Applikationstechnik für zielgerichteten Pflanzenschutz in Reihenkulturen,” Wädenswil, Oct. 2013. [Online]. Available: [www.agroscope.ch](http://www.agroscope.ch)
- [19] J. K. Wegener, “Pflanzenschutztechnik: Größer, schneller und präziser,” 2013. Accessed: Apr. 02, 2024. [Online]. Available: <http://www.digibib.tu-bs.de/?docid=00055017>
- [20] J. C. Van De Zande, “Classificatie Wingsprayer met kantdop in driftreductieklassen,” Wageningen, May 2012.
- [21] G. Papadopoulos, S. Arduini, H. Uyar, A. Kasimati, V. Psiroukis, and S. Founts, “Economic and environmental benefits of digital agricultural technologies in crop production: A review | Enhanced Reader,” Athen, Mar. 2024.
- [22] D. C. Rose et al., “Decision support tools for agriculture: Towards effective design and delivery,” *Agricultural systems* 149, pp. 165–174, 2016, doi: 10.1016/j.agsy.2016.09.009.
- [23] M. Michels and O. Mußhoff, “Eine empirische Analyse der Nutzungsintensität von Smartphones in der deutschen Landwirtschaft,” *German Journal of Agricultural Economics*, vol. 69, no. 2, pp. 127–142, 2020, [Online]. Available: <http://ageconsearch.umn.edu>



**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit**