

Human Computer Interaction

Dashboard Agriculture

Muhammad Ilzam Fachreza Sianipar (768835)

Philipp Pister (765817)

Victor Bestea (752622)

Do2x

1. Inhaltsverzeichnis

1. Inhaltsverzeichnis.....	2
2. User-Research.....	4
2.1 Problemraum.....	4
2.1.1 Problemstellung.....	4
2.1.2 Ziel.....	5
2.1.3 Alternative.....	5
2.1.4 Herausforderung.....	6
2.1.5 Annahme.....	6
2.2 Zielsetzung.....	7
2.2.1 Hauptziele und Umfang.....	7
2.2.2 Zu beantwortende Fragen.....	7
2.3 Zielgruppe.....	8
2.3.1 Primäre Zielgruppe.....	8
2.3.2 Sekundäre Zielgruppe.....	8
2.3.3 Rekrutierung von Teilnehmenden.....	8
2.4 Methodenauswahl.....	9
2.4.1 Gewählte Methode.....	9
2.4.2 Begründung.....	9
2.4.3 Umsetzungsplan.....	9
2.5 Auswertung - „Digitalisierung in der Landwirtschaft“.....	10
3. Prototyping.....	14
3.1 Home Seite.....	14
3.1.1 Navigationsleiste (Navbar).....	14
3.1.2 Synchronisations-Indikator.....	14
3.1.3 Wetterüberblick.....	14
3.1.4 Felderübersicht (kleine Vorschau).....	14
3.1.5 Ressourcenauslastung.....	15
3.1.6 Offene Aufgaben (To-Do-Liste).....	15
3.1.7 Betriebsauslastung (KPIs).....	15
3.2 Felder Seite.....	16
3.2.1 Suchleiste.....	16
3.2.2 Filter-Optionen.....	16
3.2.3 Tabelle der Felder.....	16
3.2.4 Aktionen-Buttons in der Tabelle.....	17
3.2.5 Feld Hinzufügen-Button.....	17
3.2.6 Synchronisations-Indikator.....	18
3.3 Umweltdaten Seite.....	18
3.3.1 Wetterübersicht (Region).....	18
3.3.2 Tabelle: Bodendaten pro Feld.....	18
3.3.3 Button: „Details anzeigen“.....	19
3.3.4 Button: „Analyse starten“.....	19

3.3.5 Platzhalter für Diagramme.....	19
3.4 Bericht Seite.....	20
3.4.1 Dropdowns: Zeitraum, Feld, Pflanze.....	20
3.4.2. Filtereinstellungen.....	20
3.4.3 Key Performance Indicators (KPIs).....	20
3.4.4 Diagramme.....	21
3.4.5 Detaillierte Tabelle.....	21
3.4.6 Button: „Bericht herunterladen“.....	21
3.5 Preise Seite.....	22
3.5.1 Dropdowns: Zeitraum, Produkt, Region.....	22
3.5.2 Tabelle: Aktuelle Marktpreise.....	22
3.5.3 Diagramme: Preisentwicklung.....	22
3.5.4 Tabelle: Preisbenachrichtigungsfunktion.....	23
3.5.5 Button: „Preise herunterladen“.....	23
3.6 Wireframes / Figma Prototypen.....	24
3.6.1Home.....	24
3.6.1 Felder.....	25
3.6.2Umweltdaten.....	27
3.6.3Bericht.....	28
3.6.4 Marktpreise.....	29
4. Dokumentation.....	30
4.1 Home Screen.....	30
4.1.1 To-Do-Liste.....	30
4.1.2 Neue Aufgabe hinzufügen.....	30
4.1.3 Aufgabe erledigen oder reaktivieren.....	31
4.1.4 Aufgabe löschen.....	31
4.1.5 Ressourcenverwaltung (Düngemittel & Wasser).....	31
4.1.6 Ressourcen hinzufügen.....	32
4.1.7 Ressourcen entfernen.....	32
4.2 Felder Screen.....	33
4.2.1 Feldsuche und Filter.....	33
4.2.2 Felder anzeigen.....	33
4.2.3 Felddetails anzeigen.....	34
4.2.4 Feld bearbeiten.....	34
4.2.5 Neues Feld hinzufügen.....	35
4.2.6 Feld löschen.....	35
4.2.7 Wichtigkeit der Arbeitsschritte bei der Feldübersicht.....	35
4.3 Umweltdaten Screen.....	36
4.3.1 Wetterdaten (OpenWeatherMap API C Regenwahrscheinlichkeit).....	36
4.3.2 Optimale Wachstumswerte für Pflanzen (cropOptimalValues.js).....	36
4.3.3.pH-Verlauf C Diagramm.....	36
4.3.4 Funktionen C Berechnungen.....	36
4.4 Synchronisation der Felder simulieren.....	37
5. Anhang.....	39

5.1 Fragebogen.....	39
6. Quelle.....	51

2. User-Research

2.1 Problemraum

2.1.1 Problemstellung

Landwirte stehen gegenwärtig vor der komplexen Herausforderung, eine Vielzahl heterogener Informationsquellen zu nutzen, um ihre Betriebsprozesse effizient zu organisieren. Dieser fragmentierte Informationsfluss führt häufig zu erheblichen zeitlichen und organisatorischen Belastungen, die sowohl die betriebliche Effizienz als auch die Qualität der Entscheidungsfindung beeinträchtigen. Die Integration der verschiedenen Datenquellen stellt ein zentrales Problem dar, das sowohl technische als auch organisatorische Anforderungen mit sich bringt. Um die landwirtschaftliche Betriebsführung nachhaltig zu optimieren, soll daher eine Lösung entwickelt werden, die sämtliche relevanten Informationen zentralisiert und übersichtlich zugänglich macht. Zu diesen Informationen zählen:

- **Wetterbedingungen:** Fundamentale Daten für die Planung von Aussaat und Ernte, die präzise und zeitnah bereitgestellt werden müssen, um Risiken zu minimieren und eine effiziente Nutzung der verfügbaren Zeitfenster zu ermöglichen. Dies umfasst

historische Wetterdaten, aktuelle Wettervorhersagen sowie langzeitliche Klimaprognosen, die für strategische Entscheidungen relevant sind.

- **Ressourcenplanung:** Eine effiziente Verwaltung der Maschinen, Geräte und Betriebsmittel ist essentiell, um Betriebsabläufe optimal zu gestalten und den Ressourceneinsatz zu maximieren. Dabei geht es nicht nur um die Verwaltung der Maschinen, sondern auch um deren Wartungszyklen, die Optimierung des Einsatzes je nach Bedarf und die Planung von Investitionen in neue Technologien, die die Effizienz steigern können.
- **Marktentwicklungen:** Die Beobachtung von Preisänderungen und Markttrends ist entscheidend, um fundierte strategische Entscheidungen zu treffen und die Rentabilität zu sichern. Dazu gehört auch die Analyse von Angebots- und Nachfrageschwankungen, die Einflüsse der globalen Märkte sowie die Identifizierung von Nischenmärkten, die möglicherweise lukrative Möglichkeiten bieten.
- **Mitarbeiterverwaltung:** Die effiziente Allokation von Aufgaben und die Überwachung der Arbeitsleistung der Mitarbeiter sind notwendig, um die betriebliche Produktivität sicherzustellen. Dies umfasst auch die Verwaltung von Arbeitszeitplänen, die Koordination saisonaler Arbeitskräfte und die Schulung der Mitarbeiter im Umgang mit neuen Technologien, um eine maximale Effektivität zu gewährleisten.
- **Bodenzustand:** Informationen zur Nährstoffversorgung des Bodens sind von zentraler Bedeutung, um eine präzise und ressourcenschonende Düngung zu ermöglichen. Dies beinhaltet auch die Analyse von Bodentests, die Bestimmung des pH-Werts sowie die Untersuchung auf Nährstoffmängel, um die Bodenfruchtbarkeit langfristig zu sichern und nachhaltige Anbaumethoden zu fördern.
- **Pflanzengesundheit:** Die frühzeitige Erkennung von Krankheiten und Schädlingsbefall ist entscheidend, um rechtzeitige Maßnahmen ergreifen und Ertragsverluste minimieren zu können. Dabei spielen auch präventive Maßnahmen eine Rolle, wie etwa die Auswahl resistenter Sorten, der gezielte Einsatz von Pflanzenschutzmitteln und die Einführung von integrierten Pflanzenschutzstrategien.

2.1.2 Ziel

Das primäre Ziel besteht darin, Landwirten eine umfassende digitale Lösung anzubieten, die eine zentralisierte Verwaltung ihres gesamten Betriebs ermöglicht. Diese App soll es den Landwirten erleichtern, alle relevanten Informationen schnell und effizient abzurufen, um eine datengestützte Entscheidungsfindung zu fördern. Ein besonderer Fokus liegt auf der Offline-Funktionalität der App, um sicherzustellen, dass sie auch in abgelegenen Gebieten auf dem Feld nutzbar ist. Darüber hinaus soll die App eine Synchronisation mit einer PC-Anwendung unterstützen, um eine nahtlose Integration in die administrativen Prozesse des landwirtschaftlichen Büros zu gewährleisten. Zusätzlich sollen Benachrichtigungs- und Erinnerungssysteme implementiert werden, die Landwirte bei der Organisation ihrer täglichen Aufgaben unterstützen und sicherstellen, dass kritische Tätigkeiten termingerecht ausgeführt werden.

Die App soll außerdem eine benutzerfreundliche Oberfläche bieten, die für technikaffine und weniger technikaffine Nutzer gleichermaßen zugänglich ist. Das Design soll so gestaltet sein, dass die Benutzerfreundlichkeit maximiert wird, indem Informationen klar strukturiert

und Funktionen einfach zugänglich gemacht werden. Zudem könnte die App Erweiterungsmöglichkeiten für spezifische Anwendungsfälle bieten, wie zum Beispiel Module für Viehhaltung, forstwirtschaftliche Aufgaben oder sogar die Verarbeitung landwirtschaftlicher Erzeugnisse. Diese Erweiterungen könnten die Nutzung der App für eine breitere Zielgruppe attraktiv machen.

2.1.3 Alternative

Anstelle einer vollständigen Eigenentwicklung könnte auch die Einbindung bestehender externer Anwendungen eine valide Option darstellen. Diese Alternative würde die Entwicklungszeit verkürzen und die Komplexität des Projekts reduzieren, indem spezialisierte Funktionen externer Anbieter in das System integriert werden. Die Nutzung bestehender Lösungen bietet den Vorteil, dass bewährte Tools verwendet werden können, ohne dass der Nutzer zwischen unterschiedlichen Anwendungen wechseln muss. Diese Integration könnte durch den Einsatz standardisierter Schnittstellen und APIs realisiert werden, die einen reibungslosen Datenaustausch zwischen den Systemen gewährleisten.

Eine weitere mögliche Alternative wäre die Nutzung eines modularen Ansatzes, bei dem die Kernanwendung entwickelt und weitere spezifische Funktionalitäten durch zusätzliche Module ergänzt werden können. Dieser Ansatz hätte den Vorteil, dass die Grundversion der App schnell verfügbar wäre und durch gezielte Erweiterungen an die individuellen Bedürfnisse der Landwirte angepasst werden könnte. Module könnten beispielsweise spezielle Funktionen für Biobetriebe, die Integration von Drohnentechnologie für die Felderkundung oder die Verknüpfung mit Wetterstationen zur direkten Datenerfassung umfassen.

2.1.4 Herausforderung

- **Komplexität der App:** Eine der größten Herausforderungen ist die Schaffung eines Gleichgewichts zwischen Funktionsvielfalt und Benutzerfreundlichkeit. Eine zu umfangreiche App könnte die Benutzer überfordern, insbesondere weniger technikaffine Landwirte. Die Priorisierung der wichtigsten Funktionen sowie eine iterative, schrittweise Erweiterung der Anwendung könnten dazu beitragen, diese Balance zu wahren und die Nutzerakzeptanz zu fördern. Darüber hinaus ist es wichtig, Nutzerfeedback kontinuierlich in die Entwicklung einfließen zu lassen, um sicherzustellen, dass die App den Bedürfnissen der Landwirte entspricht und intuitiv nutzbar bleibt.
- **Intuitive Benutzeroberfläche:** Die Entwicklung einer intuitiven Benutzeroberfläche ist von entscheidender Bedeutung, damit auch weniger technikaffine Nutzer die App problemlos verwenden können. Eine klare Struktur, verständliche visuelle Hilfen und eine einfach zu navigierende Benutzerführung sind hierbei von zentraler Wichtigkeit, um die Einstiegshürde so niedrig wie möglich zu halten. Dies könnte durch den Einsatz von Benutzer-Usability-Tests und der Zusammenarbeit mit Nutzern in der Designphase erreicht werden, um sicherzustellen, dass die Anwendung wirklich benutzerzentriert ist.
- **Robustheit und Zuverlässigkeit:** Die Anwendung muss unter verschiedenen Bedingungen zuverlässig funktionieren. Insbesondere in ländlichen Regionen mit

eingeschränkter oder instabiler Internetverbindung muss die Offline-Funktionalität gewährleistet sein, damit die Grundfunktionen der App jederzeit verfügbar bleiben. Dies stellt hohe Anforderungen an die Systemarchitektur und das Datenmanagement der App. Die Daten müssen sicher gespeichert werden, und die Synchronisation sollte so gestaltet sein, dass Datenverluste vermieden werden, selbst wenn die Verbindung zeitweise unterbrochen ist.

2.1.5 Annahme

- Es wird davon ausgegangen, dass Landwirte über grundlegende technische Kenntnisse verfügen und regelmäßig digitale Geräte wie Smartphones oder PCs nutzen. Diese Annahme ist zentral für die Effektivität der geplanten App, da sie von den technischen Fähigkeiten der Nutzer abhängt. Zudem wird davon ausgegangen, dass die Nutzer bereit sind, sich auf neue Technologien einzulassen, wenn diese ihnen nachweislich einen Vorteil bieten.
- Die erforderliche technische Infrastruktur, insbesondere Internetzugang, ist zumindest in den Büros der Landwirte vorhanden, auch wenn die Verfügbarkeit auf den Feldern möglicherweise eingeschränkt ist. Die Synchronisation zwischen der mobilen App und der PC-Anwendung wird daher primär dann erfolgen, wenn eine stabile Internetverbindung besteht. Dies bedeutet auch, dass die Synchronisationsmechanismen robust genug sein müssen, um die Datensicherheit und Konsistenz zu gewährleisten, selbst bei häufigen Unterbrechungen.
- Zudem wird angenommen, dass Landwirte motiviert sind, ihre betrieblichen Abläufe durch den Einsatz moderner Technologien zu verbessern, sofern diese Technologien einen deutlichen Mehrwert bieten. Dies bedeutet, dass die App einen klar erkennbaren Nutzen bieten muss, um eine hohe Akzeptanz sicherzustellen. Der Mehrwert könnte sich nicht nur in Effizienzsteigerungen, sondern auch in der Vereinfachung der betrieblichen Dokumentation, der Einhaltung gesetzlicher Vorgaben oder der Unterstützung bei Zertifizierungen widerspiegeln.

2.2 Zielsetzung

2.2.1 Hauptziele und Umfang

Das Ziel dieser User Research ist es, die spezifischen Bedürfnisse und Erwartungen von Landwirten bezüglich der geplanten zentralen digitalen Lösung detailliert zu ermitteln und besser zu verstehen. Diese Erkenntnisse sollen als Grundlage für die Entwicklung der App und ihrer Funktionen dienen, sodass eine möglichst effektive und nutzerzentrierte Lösung geschaffen wird. Besonders wichtig ist dabei die Priorisierung der zu integrierenden Informationen und Funktionen, um sicherzustellen, dass die App einen echten Mehrwert bietet. Zudem sollen die Anforderungen an Benutzerfreundlichkeit, intuitive Bedienung sowie Offline-Fähigkeiten, die für die Arbeitsweise von Landwirten entscheidend sein können, berücksichtigt werden. Ziel ist es, eine Lösung zu entwickeln, die die täglichen Abläufe der Landwirte effizient unterstützt und sich problemlos in deren Arbeitsalltag integriert.

2.2.2 Zu beantwortende Fragen

- Welche spezifischen Herausforderungen begegnen Landwirten in ihrem täglichen Arbeitsalltag, die durch eine zentrale digitale Lösung adressiert und möglicherweise vereinfacht werden könnten?
- Welche der identifizierten Informationsbereiche (Wetterdaten, Ressourcenplanung, Marktentwicklung, Mitarbeiterverwaltung, Bodenzustand, Pflanzengesundheit) sind für Landwirte besonders relevant und in welchem Maße könnten diese Informationen den Alltag der Landwirte erleichtern?
- Welche Erwartungen haben Landwirte an die Benutzerfreundlichkeit und den Funktionsumfang der App, insbesondere in Bezug auf einfache Bedienung, Übersichtlichkeit und Individualisierbarkeit?
- Wie wichtig sind Offline-Fähigkeiten und die Synchronisation mit einer PC-Anwendung, um auch in Bereichen ohne stabile Internetverbindung arbeiten zu können?
- Welche bestehenden digitalen Lösungen nutzen Landwirte bereits, und welche Vorteile oder Nachteile sehen sie in diesen Anwendungen? Welche Funktionen fehlen ihnen eventuell bei diesen Lösungen?
- Welche zusätzlichen Funktionen und Erweiterungsmöglichkeiten wären für die spezifischen Bedürfnisse der Landwirte von Interesse, und wie könnten diese zur weiteren Optimierung ihrer Arbeit beitragen?

2.3 Zielgruppe

2.3.1 Primäre Zielgruppe

- Landwirte, die in der Pflanzen- oder Mischlandwirtschaft tätig sind, insbesondere solche, die kleine bis mittelgroße Betriebe führen und somit häufig mit spezifischen Herausforderungen konfrontiert sind, die eine zentrale digitale Lösung adressieren könnte.
- Sowohl technisch versierte als auch weniger technikaffine Landwirte, die regelmäßig digitale Geräte wie Smartphones, Tablets oder PCs verwenden. Ziel ist es, eine Lösung zu entwickeln, die beiden Gruppen gerecht wird und auch für weniger technikaffine Nutzer einfach zu bedienen ist.

2.3.2 Sekundäre Zielgruppe

- Personen, die beratend für Landwirte tätig sind, wie beispielsweise landwirtschaftliche Berater oder Agronomen, die häufig über wertvolle Einblicke in die betrieblichen Abläufe verfügen und dadurch maßgeblich zur Weiterentwicklung und Anpassung der Lösung beitragen können.
- Mitarbeiter auf landwirtschaftlichen Betrieben, die für spezifische Aufgaben wie Maschinenwartung, Bodenkontrolle oder andere spezialisierte Tätigkeiten verantwortlich sind. Diese Mitarbeiter sind oftmals die eigentlichen Nutzer solcher digitalen Lösungen, weshalb es wichtig ist, auch ihre Bedürfnisse zu verstehen.

2.3.3 Rekrutierung von Teilnehmenden

- Direktansprache von Landwirten aus der Region über bestehende Netzwerke, landwirtschaftliche Vereine oder soziale Medien. Dabei soll ein möglichst breites Spektrum an Landwirten mit unterschiedlichen Betriebsgrößen und Tätigkeitsfeldern erreicht werden.
- Zusammenarbeit mit Landwirtschaftsverbänden oder Genossenschaften, die Zugang zu einer breiten Nutzerbasis ermöglichen. Diese Institutionen bieten oftmals bereits Plattformen für den Austausch und können als Multiplikatoren dienen, um die Teilnahme an der Forschung zu fördern.
- Alternativ: Recherche zu typischen Nutzerprofilen und deren Herausforderungen, basierend auf Berichten, Studien und vorhandener Literatur. Diese Methode kann dazu beitragen, ein besseres Verständnis für die verschiedenen Nutzertypen und deren spezifische Bedürfnisse zu entwickeln, bevor die eigentliche Rekrutierung beginnt.

2.4 Methodenauswahl

2.4.1 Gewählte Methode

- **Umfrage:** Eine standardisierte Umfrage wird durchgeführt, um möglichst viele Teilnehmer aus der Zielgruppe zu erreichen und deren Bedürfnisse quantitativ zu erfassen. Die Umfrage bietet den Vorteil, dass sie unkompliziert durchgeführt werden kann und schnell zu belastbaren Ergebnissen führt.

2.4.2 Begründung

- Eine Umfrage ermöglicht es, gezielte Fragestellungen zu beantworten und dabei eine große Menge an Daten in kurzer Zeit zu sammeln. Dies ist besonders hilfreich, um einen breiten Überblick über die allgemeinen Bedürfnisse und Erwartungen der Zielgruppe zu erhalten.
- Die Ergebnisse sind gut vergleichbar, da sie in standardisierter Form vorliegen, und bieten eine solide Grundlage für die Priorisierung der zu entwickelnden Funktionen. Durch die standardisierte Befragung können zudem statistisch belastbare Aussagen getroffen werden, die zur zielgerichteten Entwicklung der digitalen Lösung beitragen.
- Darüber hinaus kann eine Umfrage durch den Einsatz geschlossener und offener Fragen nicht nur quantitative, sondern auch qualitative Erkenntnisse liefern, die für das tiefergehende Verständnis der Nutzerbedürfnisse von Bedeutung sind.

2.4.3 Umsetzungsplan

- Entwicklung eines Fragebogens mit geschlossenen und offenen Fragen, um sowohl quantitative als auch qualitative Daten zu erfassen. Der Fragebogen wird in

mehreren Iterationen getestet und angepasst, um sicherzustellen, dass die Fragen klar verständlich sind und die gewünschten Informationen liefern.

- Themenschwerpunkte des Fragebogens: Relevanz der verschiedenen Informationsbereiche, technische Anforderungen (z. B. Offline-Fähigkeit), bisherige Erfahrungen mit digitalen Lösungen und Wünsche zur Benutzerfreundlichkeit. Zusätzlich sollen auch Fragen zur Art und Häufigkeit der Nutzung digitaler Geräte sowie zur Akzeptanz neuer Technologien gestellt werden.
- Verteilung der Umfrage sowohl online (z. B. über soziale Medien, E-Mail-Verteiler, Plattformen von Landwirtschafts-Verbänden) als auch offline (z. B. bei lokalen Landwirtschaftsveranstaltungen, Treffen von landwirtschaftlichen Vereinen). Durch den kombinierten Einsatz von Online- und Offline-Methoden soll eine möglichst breite und diverse Teilnehmer Basis erreicht werden, die repräsentativ für die gesamte Zielgruppe ist.

2.5 Auswertung - „Digitalisierung in der Landwirtschaft“

Die Umfrage zielte darauf ab, die Bedürfnisse und Anforderungen landwirtschaftlicher Betriebe an digitale Lösungen zu ermitteln. Die Ergebnisse dienen als Grundlage für die Entwicklung eines nutzerzentrierten Web-Dashboards.

2.5.1 Persona-Erstellung

Persona 1: Max Müller

- **Name:** Max Müller
- **Alter:** 48 Jahre
- **Geschlecht:** Männlich
- **Eigenschaften:**

Max ist ein pragmatischer und lösungsorientierter Betriebsinhaber. Er legt Wert auf Effizienz und Kostenkontrolle, ist technologieoffen, jedoch skeptisch gegenüber aufwendigen Implementierungen.
- **Bildung und Erfahrung:**

Abschluss in Landwirtschaftlicher Betriebswirtschaft, 20 Jahre Erfahrung im Ackerbau und Viehzucht.
- **Hobbies:**

Lesen von Fachmagazinen, Mitglied in einem landwirtschaftlichen Verein, Wandern.
- **Erwartungen und Ziele:**
 - Max möchte administrative Aufgaben reduzieren.
 - Er wünscht sich ein Dashboard, das seine täglichen Betriebsprozesse vereinfacht.
 - Priorität hat eine einfache Bedienung und verlässliche Offline-Nutzung.
- **Motivation:**

Max sucht nach Lösungen, die Zeit sparen und ihm eine zentrale Übersicht über seine Betriebsdaten bieten.

- **Nutzungskontext:**
 - Hauptsächlich am PC im Büro, aber auch mobil auf dem Smartphone, besonders während der Feldarbeit.
 - Oftmals in ländlichen Gebieten mit schlechter Netzabdeckung.

Persona 2: Lisa Berger

- **Name:** Lisa Berger
- **Alter:** 34 Jahre
- **Geschlecht:** Weiblich
- **Eigenschaften:**

Lisa ist eine analytische und technikaffine Agrarwissenschaftlerin. Sie unterstützt Betriebe durch Datenanalyse und Beratung zur Optimierung von Anbau- und Ressourcennutzung.
- **Bildung und Erfahrung:**

Studium der Agrarwissenschaften, Spezialisierung auf nachhaltige Landwirtschaft, 8 Jahre Berufserfahrung in der Beratung.
- **Hobbies:**

Joggen, Gartenarbeit, Teilnahme an Fachkonferenzen.
- **Erwartungen und Ziele:**
 - Lisa benötigt Tools zur Analyse und Visualisierung von Bodendaten und Ertragsprognosen.
 - Ein Dashboard sollte Schnittstellen zu bestehenden Systemen und eine starke analytische Komponente bieten.
- **Motivation:**

Effiziente Beratung und fundierte Entscheidungen durch datengetriebene Analysen.
- **Nutzungskontext:**
 - Nutzung im Büro auf einem PC oder Laptop.
 - Gelegentlich im Außeneinsatz mit Tablet, wo mobile Verfügbarkeit wichtig ist.

2.5.2 User Journey Maps

Max Müller: Journey Map

Phase	Touchpoints	Actions	Experience	Pain Points	Potential Solutions
Awareness	Branchennewsle tter	Bedarf nach Digitalisierung	Neugier, aber Skepsis	Keine Zeit, Lösungen zu evaluieren	Zeitersparnis und zentrale Übersicht bieten
Consideratio n	Fachmagazine, Messen	Vergleicht Software-Lösu ngen	Verwirrung durch zu viele Optionen	Komplexität der Systeme	Klare und intuitive Demonstration
Decision	Anbieterwebsite	Testet Dashboard	Erste positive Eindrücke	Installation benötigt IT-Wissen	Plug-and-Play- Setup
Experience	Nutzung im Betrieb	Daten erfassen und analysieren	Produktivität gesteigert	Offline-Probl eme auf dem Feld	Offline-Synchr onisation implementiere n
Loyalty	Austausch im Netzwerk	Empfiehlt Lösung	Zufriedenheit durch Zeitersparnis	Datenschutz bedenken	Transparente Sicherheitsrich tlinien anbieten

Lisa Berger: Journey Map

Phase	Touchpoints	Actions	Experience	Pain Points	Potential Solutions
Awareness	Fachvorträge, Netzwerk	Identifiziert Effizienzlücken	Positiv gestimmt, neugierig	Eingeschränkte Datenintegration	Offene API-Schnittstellen
Consideration	Testberichte, Kollegen	Prüft Systeme	Bewertet Funktionen	Fehlende spezifische Funktionen	Modularer Aufbau
Decision	Online-Demo	Entcheidet sich für Tool	Motivation durch leichte Bedienung	Einarbeitungszzeit	Unterstützung durch Tutorials
Experience	Beratung im Feld	Analysiert Daten	Zufriedenheit durch präzise Analysen	Netzprobleme	Offline-Funktionen hinzufügen
Loyalty	Weiterempfehlung	Lobt Anwendung	Zufriedenheit	Bedarf an regelmäßigen Updates	Kontinuierliche Weiterentwicklung

2.5.3 Ergebnisse der Umfrage

Zentrale Erkenntnisse:

1. **Nutzerprofil:**
 - Die meisten Teilnehmer waren Betriebsinhaber (80 %).
 - 70 % der Betriebe sind mittelgroß bis groß (30–300 Hektar).
2. **Nutzung und Herausforderungen:**
 - 77 % nutzen bereits digitale Lösungen, insbesondere für Buchhaltung, Feldplanung und Wetteranalysen.
 - Hauptprobleme: Zeitaufwändige administrative Aufgaben (80 %) und die Integration neuer Technologien (60 %).
3. **Bedürfnisse:**
 - Offline-Synchronisation ist für 70 % der Befragten wichtig.
 - Zentralisierung der Betriebsdaten und Benutzerfreundlichkeit werden als essenziell angesehen.
4. **Erwartungen an ein Dashboard:**
 - Mobilität, Anpassbarkeit und Integration mit bestehenden Systemen sind entscheidend.
 - Datenschutz bleibt eine zentrale Sorge (80 %).

2.5.4 Anforderungen an das Produkt

Basierend auf den Umfrageergebnissen und Persona-Analysen werden folgende Anforderungen definiert:

- **Zentrale Datenspeicherung:** Alle betrieblichen Daten an einem Ort.

- **Offline-Synchronisation:** Änderungen sollen offline gespeichert und bei Verfügbarkeit synchronisiert werden.
- **Einfache Bedienung:** Intuitive Nutzeroberfläche ohne lange Einarbeitung.
- **Mobile Verfügbarkeit:** Unterstützung von Tablet- und Smartphone-Nutzung.
- **Integration:** Anbindung an bestehende Systeme wie Ackerschlagdateien.
- **Datenschutz:** Klare Sicherheitsrichtlinien und Transparenz.

3. Prototyping

3.1 Home Seite

Die Home-Seite dient als zentrale Übersicht für den landwirtschaftlichen Betrieb und bietet einen schnellen Zugriff auf die wichtigsten Informationen und Kennzahlen. Sie wurde auf Grundlage der User Research und den daraus ermittelten Personas und User Journeys gestaltet, um die Bedürfnisse von Max Müller (Landwirt) und Lisa Berger (Agrawissenschaftlerin) optimal zu erfüllen.

3.1.1 Navigationsleiste (Navbar)

Die Navbar ist auf allen Seiten des Dashboards konsistent und ermöglicht eine intuitive Navigation zwischen den Hauptfunktionen:

- Enthält die Links zu: Home, Felder, Umweltdaten, Bericht, und Marktpreise.
- Das Logo und der Seitenname sind links oben sichtbar, was die Identifikation der Plattform erleichtert.
- Die aktive Seite („Home“) wird optisch hervorgehoben, um die Orientierung zu unterstützen.

3.1.2 Synchronisations-Indikator

Oben rechts auf der Seite befindet sich ein Synchronisations-Indikator. Dieser zeigt den Status der Datenverbindung an:

- Grün: Alle Daten sind synchronisiert.

- Rot/Orange: Änderungen werden lokal gespeichert und später synchronisiert, sobald wieder eine Verbindung verfügbar ist (Offline-Funktionalität).

Diese Funktion wurde auf Basis der Anforderungen aus der User Research integriert, da Landwirte wie Max Müller oft in Gebieten mit schlechter Internetverbindung arbeiten. Sie bietet Sicherheit, dass alle Daten unabhängig vom Empfang gespeichert und synchronisiert werden können.

3.1.3 Wetterüberblick

Der Wetterüberblick zeigt oben mittig auf der Home-Seite die aktuellen und relevanten Wetterdaten für die Region des Betriebs:

- Temperatur und Regenwahrscheinlichkeit werden prominent angezeigt.

Diese Informationen helfen dem Landwirt, die Aussaat, Ernte und andere Feldarbeiten besser zu planen – ein essenzieller Bestandteil der User Journey von Max Müller.

3.1.4 Felderübersicht (kleine Vorschau)

Direkt unter dem Wetterüberblick befindet sich eine kompakte Felderübersicht in Form einer Tabelle:

- Zeigt wichtige Informationen zu den drei zuletzt bearbeiteten Feldern:
 - **Feldname:** Name des Feldes
 - **Größe:** Fläche des Feldes
 - **Status:** Aktueller Zustand

Ein Button führt zur vollständigen Felder-Seite für weitere Details und Management.

Diese Vorschau gibt eine schnelle Übersicht über den Zustand der wichtigsten Felder, ohne zusätzliche Klicks.

3.1.5 Ressourcenauslastung

Rechts neben der Felderübersicht befindet sich die Ressourcenauslastung, die grafisch dargestellt ist:

- Balkendiagramme für die Auslastung von Saatgut, Dünger und Wasser.
- Die Prozentsätze geben den aktuellen Bestand bzw. die Auslastung im Verhältnis zur Kapazität an.

Diese Darstellung hilft dem Landwirt, Engpässe frühzeitig zu erkennen und Ressourcen effizient zu planen.

3.1.6 Offene Aufgaben (To-Do-Liste)

Unterhalb der Felderübersicht befindet sich eine To-Do-Liste, die aktuelle Aufgaben für den Betrieb anzeigt:

- Beispiele: „Ernte von Feld 3“, „Aussaat auf Feld 2“, „Wartung der Maschinen“.

- Abgeschlossene Aufgaben können abgehakt werden und verschwinden aus der Liste.
- Ein Button „Neue Aufgabe“ ermöglicht das Hinzufügen neuer Aufgaben.

Diese Funktion wurde direkt aus der User Journey von Max Müller abgeleitet, da er eine klare Übersicht über die anstehenden Arbeiten benötigt, um seinen Betrieb effizient zu organisieren.

3.1.7 Betriebsauslastung (KPIs)

Rechts neben den To-Dos befindet sich der Bereich für die Betriebsauslastung, der anstelle einer generischen „Betriebsauslastung“ eine Übersicht über aktuelle KPIs bietet:

- Produzierte Menge im aktuellen Monat.
- Anzahl der bearbeiteten Felder.
- Durchschnittlicher Ertrag pro Hektar.

Diese Kennzahlen ermöglichen Max Müller, den Erfolg seines Betriebs auf einen Blick zu bewerten und strategische Entscheidungen zu treffen.

3.2 Felder Seite

Die Felder-Seite dient der Verwaltung und Übersicht aller Felder des Betriebs. Sie bietet eine zentrale Plattform, um Felder gezielt zu suchen, zu filtern, hinzuzufügen, zu bearbeiten oder zu entfernen. Diese Seite wurde basierend auf den Anforderungen aus der User Research entwickelt und unterstützt den Landwirt bei der effizienten Organisation seiner Felder.

3.2.1 Suchleiste

Oberhalb der Tabelle befindet sich eine Suchleiste, die es dem Nutzer ermöglicht, gezielt nach einem Feld zu suchen:

- **Platzhaltertext:** „Geben Sie hier das gesuchte Feld ein“.
- Der Nutzer kann den Namen eines Feldes (z. B. „Weizenfeld“) eingeben, und die Tabelle zeigt sofort nur die entsprechenden Ergebnisse an.

Diese Funktion ermöglicht Max Müller eine schnelle Navigation zu spezifischen Feldern, insbesondere wenn er mehrere Felder verwaltet.

3.2.2 Filter-Optionen

Rechts neben der Suchleiste befinden sich zwei Dropdown-Menüs zur Filterung der Tabelle:

- **Filter „Status“:** Zeigt Felder basierend auf ihrem aktuellen Zustand (z. B. „Bepflanzt“, „Erntebereit“, „Brachliegend“).
- **Filter „Größe“:** Sortiert die Felder nach ihrer Fläche (z. B. „> 10 ha“, „< 5 ha“).

Diese Filteroptionen ermöglichen eine effiziente Eingrenzung und Sortierung, sodass Max Müller die Übersicht auch bei einer großen Anzahl von Feldern behält.

3.2.3 Tabelle der Felder

Die Tabelle in der Mitte der Seite bietet eine strukturierte Übersicht der wichtigsten Eigenschaften aller Felder:

- **Spaltenüberschriften:**
 - **Feldname:** Name des Feldes (z. B. „Sojabohnenfeld“).
 - **Größe:** Fläche des Feldes in Hektar (z. B. „15 ha“).
 - **Status:** Aktueller Zustand des Feldes (z. B. „Bepflanzt“, „Brachliegend“).
 - **Aktion:** Drei Buttons zur Verwaltung (Details, Edit, Löschen).

Die Tabelle ist darauf ausgelegt, die wichtigsten Informationen auf einen Blick sichtbar zu machen und die Interaktion mit den Feldern zu vereinfachen.

3.2.4 Aktionen-Buttons in der Tabelle

Jedes Feld in der Tabelle bietet drei Aktionen-Buttons unter der Spalte „Aktion“:

Details-Button: Öffnet ein Fenster (Popup oder ausgeklappter Bereich) mit den vollständigen Eigenschaften des Feldes:

- **Angezeigte Eigenschaften:**
 - Bild des Feldes.
 - Name des Feldes.
 - Größe (in ha).
 - Status (z. B. „Bepflanzt“).
 - Was darauf gepflanzt ist (z. B. „Weizen“).
 - Datum der Aussaat.
 - Datum, wann das Feld voraussichtlich erntebereit ist.

Diese Funktion hilft Max Müller, sich schnell einen vollständigen Überblick über ein spezifisches Feld zu verschaffen.

Edit-Button: Ermöglicht das Bearbeiten der Eigenschaften des Feldes in einem separaten Fenster:

Änderungen können z. B. für den Namen, die Größe, den Status oder die Bepflanzung vorgenommen werden.

Nach Bestätigung werden die Änderungen in der Tabelle aktualisiert.

Löschen-Button: Entfernt das Feld aus der Tabelle nach einer Sicherheitsabfrage:

Diese Funktion ist für die Verwaltung von nicht mehr genutzten oder falschen Feldern.

3.2.5 Feld Hinzufügen-Button

Unterhalb der Tabelle befindet sich der Button „Feld hinzufügen“:

Klickt der Nutzer auf diesen Button, öffnet sich ein Fenster (oder eine neue Ansicht), in dem ein neues Feld erstellt werden kann.

- **Eintragbare Eigenschaften:**
 - Name des Feldes.
 - Größe (in Hektar).
 - Status (z. B. „Bepflanzt“, „Brachliegend“).
 - Bepflanzung (z. B. „Weizen“).
 - Datum der Aussaat.
- Nach dem Speichern wird das neue Feld automatisch zur Tabelle hinzugefügt.

Diese Funktion wurde aus den Bedürfnissen von Max Müller abgeleitet, um seinen Betrieb flexibel anpassen zu können.

3.2.6 Synchronisations-Indikator

Rechts oben auf der Seite zeigt der Synchronisations-Indikator an, ob Änderungen lokal gespeichert wurden oder mit dem zentralen System synchronisiert sind.

Dies ist besonders wichtig für die „Feld hinzufügen“- und „Edit“-Funktionen, um sicherzustellen, dass Änderungen nicht verloren gehen, wenn Max Müller offline arbeitet.

3.3 Umweltdaten Seite

Die Umweltdaten-Seite bietet eine zentrale Übersicht über die Wetter- und Bodendaten des landwirtschaftlichen Betriebs. Sie wurde entwickelt, um die tägliche Arbeit von Landwirten zu unterstützen, indem sie essenzielle Umweltdaten bereitstellt, die für die Planung und Pflege der Felder notwendig sind. Diese Seite kombiniert regionale Wetterprognosen mit feldspezifischen Bodendaten und erweitert sie durch Analysemöglichkeiten.

3.3.1 Wetterübersicht (Region)

Im oberen Bereich der Umweltdaten-Seite wird die aktuelle Wetterübersicht für die Region des Betriebs angezeigt:

- **Wetterdaten:** Zeigt die aktuelle Temperatur (z. B. „15°C“) und Regenwahrscheinlichkeit (z. B. „30%“) prominent an.

- Diese Daten helfen Max Müller bei der Planung von Feldarbeiten, wie Aussaat oder Ernte, und der Bewertung des Wasserbedarfs seiner Felder.

Rechts neben der Wetterübersicht befindet sich die 5-Tages-Prognose:

- Zeigt die Vorhersage für Temperatur und Regenwahrscheinlichkeit für die nächsten fünf Tage.
- Visuell unterstützt durch Icons (z. B. Sonne, Wolken, Regen), um die Prognose schnell erfassbar zu machen.

Diese Funktionen wurden basierend auf der User Journey integriert, da Landwirte wetterabhängig arbeiten und zuverlässige Wetterdaten benötigen.

3.3.2 Tabelle: Bodendaten pro Feld

Direkt unter der Wetterübersicht befindet sich eine Tabelle, die die wichtigsten Bodendaten für jedes Feld anzeigt:

- **Spaltenüberschriften:**
 - Feldname: Name des Feldes (z. B. „Sojabohnenfeld“).
 - pH-Wert: Gibt den Säuregrad des Bodens an.
 - Feuchtigkeit: Aktueller Feuchtigkeitsstand des Bodens (in %).
 - Nährstoffe: Nährstoffgehalt (in g/m²).

Die Tabelle ermöglicht es Max Müller, die Bodendaten aller Felder schnell zu vergleichen und Probleme wie Nährstoffmangel oder Trockenheit zu identifizieren.

3.3.3 Button: „Details anzeigen“

Neben jedem Feld in der Tabelle befindet sich der Button „Details anzeigen“:

Beim Klicken öffnet sich ein Fenster (Popup oder ausgeklappter Bereich), das detailliertere Informationen zu den Bodendaten des ausgewählten Feldes anzeigt:

- **Angezeigte Eigenschaften:**
 - Bild des Feldes.
 - pH-Wert-Verlauf.
 - Feuchtigkeitsverlauf.
 - Nährstoffverteilung (Diagramme).

Diese Funktion wurde speziell für die Persona Lisa Berger (Agrarwissenschaftlerin) entwickelt, um ihr eine tiefgehende Analyse der Felder zu ermöglichen.

3.3.4 Button: „Analyse starten“

Neben jedem Feld befindet sich außerdem der Button „Analyse starten“:

Beim Klicken öffnet sich ein Fenster, in dem der Nutzer auswählen kann, welche Analyse durchgeführt werden soll.

- **Beispielhafte Analysen:**
 - **Wasserverbrauchsanalyse:** Berechnet den Wasserbedarf und zeigt Empfehlungen zur effizienten Bewässerung.
 - **Ertragsanalyse:** Liefert Vorhersagen zum möglichen Ertrag basierend auf Bodendaten, Wetterbedingungen und aktueller Bepflanzung.

Die Ergebnisse der Analyse können direkt auf der Umweltdaten-Seite angezeigt oder als Bericht exportiert werden.

Diese Funktion wurde aus den Anforderungen der User Research abgeleitet, da Landwirte wie Max Müller und Berater wie Lisa Berger datenbasierte Entscheidungen für die Pflege der Felder treffen möchten.

3.3.5 Platzhalter für Diagramme

Unter der Tabelle befindet sich ein Bereich für Diagramme, die spezifische Datenverläufe anzeigen können:

- **Platzhalterfunktion:** Diese Diagramme werden erst sichtbar, wenn ein bestimmtes Detail oder eine Analyse ausgewählt wurde.
- **Beispielhafte Darstellungen:**
 - pH-Wert-Verlauf: Zeigt die Änderungen im Säuregrad des Bodens über Zeit.
 - Feuchtigkeitsverlauf: Visualisiert die Bodenfeuchtigkeit über mehrere Wochen.
 - Nährstoffanalyse: Gibt die Verteilung von Stickstoff, Phosphor und Kalium im Boden wieder.

3.4 Bericht Seite

Die Bericht-Seite dient der Analyse und Übersicht über die wichtigsten Ertrags- und Umsatzdaten des landwirtschaftlichen Betriebs. Sie ermöglicht es, die Leistung des Betriebs zu bewerten und datenbasierte Entscheidungen zu treffen. Die Bericht-Seite kombiniert dynamische Filteroptionen, visuelle Diagramme und detaillierte Tabellenansichten, die auf die ausgewählten Kriterien abgestimmt sind.

3.4.1 Dropdowns: Zeitraum, Feld, Pflanze

Filteroptionen befinden sich im oberen Bereich der Seite und erlauben es, den Bericht auf spezifische Kriterien einzugrenzen:

- **Zeitraum-Dropdown:** Ermöglicht die Auswahl eines Zeitraums (z. B. „Dieser Monat“, „Letztes Quartal“, „Letztes Jahr“).

- **Feld-Dropdown:** Zeigt nur die Daten für ausgewählte Felder (z. B. „Feld 1“, „Feld 2“) oder alle Felder an.
- **Pflanze-Dropdown:** Filtert die Ergebnisse nach einer spezifischen Pflanzensorte (z. B. „Weizen“, „Mais“).

Sobald die Filter angewendet werden, werden die Ergebnisse dynamisch in der Tabelle und den Diagrammen angezeigt.

3.4.2. Filtereinstellungen

Oberhalb der Tabelle werden die aktiven Filtereinstellungen dargestellt. Diese Anzeige gibt dem Nutzer sofortigen Überblick darüber, welche Kriterien aktuell für die Analyse verwendet werden.

3.4.3 Key Performance Indicators (KPIs)

Direkt unter den Filtereinstellungen werden drei zentrale KPIs angezeigt:

- **Ertrag/ha:** Durchschnittlicher Ertrag pro Hektar (z. B. „3,2 Tonnen/ha“).
- **Gesamtertrag:** Gesamte Menge der produzierten Ernte im ausgewählten Zeitraum (z. B. „300 Tonnen“).
- **Geschätzter Umsatz:** Gesamtumsatz in Euro, basierend auf der Art der Bepflanzung, der Ertragsmenge und den aktuellen Marktpreisen (z. B. „1.200.000 €“).

Diese Kennzahlen bieten eine schnelle Einschätzung der Betriebsleistung.

3.4.4 Diagramme

Diagramm: Erträge im Verlauf

- Zeigt die Entwicklung der Erträge im ausgewählten Zeitraum.
- **X-Achse:** Zeit (z. B. Monate oder Wochen).
- **Y-Achse:** Ertrag (in Tonnen).
- Die Diagramme sind farblich kodiert, um verschiedene Pflanzenarten oder Felder zu unterscheiden.

Diagramm: Umsatz im Verlauf

- Visualisiert die Umsatzentwicklung im selben Zeitraum.
- **X-Achse:** Zeit.
- **Y-Achse:** Umsatz (in Euro).
- Diese Diagramme ermöglichen es Max Müller, Trends und Saisonalitäten zu erkennen.

3.4.5 Detaillierte Tabelle

Unterhalb der Diagramme befindet sich eine Tabelle, die eine **detaillierte Übersicht** über die ausgewählten Felder bietet:

- **Spaltenüberschriften:**
 - **Feldname:** Name des Feldes (z. B. „Weizenfeld“).
 - **Größe:** Fläche des Feldes (z. B. „10 ha“).
 - **Ertrag (t):** produzierte Menge in Tonnen (z. B. „25 t“).
 - **Umsatz (€):** geschätzter Umsatz in Euro (z. B. „40.000 €“).
 - **Bepflanzung:** Art der Pflanzensorte auf dem Feld (z. B. „Weizen“).

Der Umsatz wird dynamisch basierend auf der Art der Bepflanzung, der Ertragsmenge und den aktuellen Marktpreisen von der Preise-Seite berechnet. Dies gewährleistet eine genaue und aktuelle Darstellung.

3.4.6 Button: „Bericht herunterladen“

Unterhalb der Tabelle befindet sich der Button „**Bericht exportieren**“. Durch Klicken auf diesen Button kann der Bericht als PDF oder CSV-Datei exportiert werden.

Dies ermöglicht es, die Daten mit Dritten zu teilen oder für weitere Analysen zu verwenden.

3.5 Preise Seite

Die Preise-Seite bietet eine Übersicht über aktuelle Marktpreise, Preisentwicklungen und eine Preisbenachrichtigungsfunktion. Diese Seite wurde entwickelt, um Landwirten die Planung ihrer Verkäufe und Investitionen zu erleichtern, indem sie aktuelle Preisänderungen und Trends im Blick behalten.

3.5.1 Dropdowns: Zeitraum, Produkt, Region

Die Dropdowns oben auf der Seite ermöglichen eine gezielte Filterung der Marktpreise:

- **Zeitraum-Dropdown:** Filtert die Preisentwicklung nach Zeitraum (z. B. „Dieser Monat“, „Letztes Quartal“, „Letztes Jahr“).
- **Produkt-Dropdown:** Zeigt nur die Preise für ein spezifisches Produkt (z. B. „Weizen“, „Mais“, „Frühlingszwiebeln“) oder alle Produkte an.
- **Region-Dropdown:** Filtert die Preise basierend auf der Region (z. B. „Deutschland“, „Frankreich“, „Niederlande“).

Diese Filteroptionen sorgen dafür, dass Nutzer gezielt nur die für sie relevanten Informationen angezeigt bekommen.

3.5.2 Tabelle: Aktuelle Marktpreise

Direkt unter den Dropdowns befindet sich eine Tabelle, die die aktuellen Marktpreise anzeigt:

- **Spaltenüberschriften:**
 - **Produkt:** Name des Produkts (z. B. „Weizen“).
 - **Aktueller Preis:** Preis pro Tonne (z. B. „200 €/Tonne“).
 - **Veränderung zum Vormonat:** Differenz zum letzten Monat (z. B. „+5 €/Tonne“ oder „-2 €/Tonne“).
 - **Region:** Herkunfts- oder Zielregion (z. B. „Deutschland“).

Die Tabelle hilft dem Nutzer, sich schnell einen Überblick über die aktuellen Marktpreise und Preisentwicklungen zu verschaffen.

3.5.3 Diagramme: Preisentwicklung

Zwei Diagramme zeigen die Preisentwicklung für die ausgewählten Produkte über den Zeitraum:

- **Diagramm links:** Preisentwicklung des ausgewählten Produkts (z. B. „Weizen“).
- **Diagramm rechts:** Vergleich der Preisentwicklungen mehrerer Produkte (z. B. „Weizen“ und „Mais“).
- **X-Achse:** Zeit (Monate oder Wochen).
- **Y-Achse:** Preis (in €/Tonne).

Die Diagramme sind interaktiv gestaltet, sodass der Nutzer auf Datenpunkte klicken oder mit der Maus darüber fahren kann, um detaillierte Informationen zu erhalten.

Diese visuelle Darstellung unterstützt dabei, Trends und Preisschwankungen zu analysieren und strategische Entscheidungen zu treffen.

3.5.4 Tabelle: Preisbenachrichtigungsfunktion

Unter den Diagrammen befindet sich eine Tabelle, die eine Preisbenachrichtigungsfunktion bietet:

- **Spaltenüberschriften:**
 - **Produkt:** Name des Produkts (z. B. „Weizen“).
 - **Preisgrenze pro Tonne:** Individuell einstellbare Preisgrenze (z. B. „210 €/Tonne“).
 - **Benachrichtigungen Ja/Nein:** Umschaltbare Buttons zur Aktivierung oder Deaktivierung von Benachrichtigungen.

Nutzer können die Preisgrenze für jedes Produkt anpassen.

Sobald ein Preis über die gesetzte Grenze steigt oder darunter fällt, erhält der Nutzer eine Benachrichtigung (z. B. per E-Mail oder App-Notification).

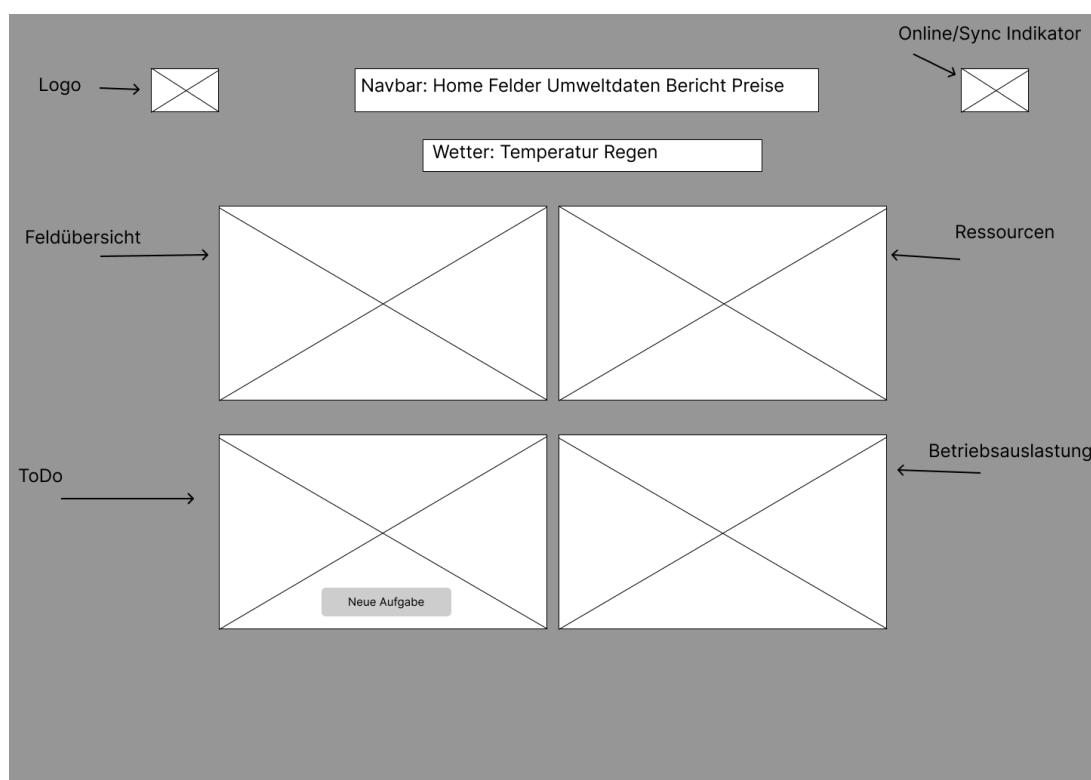
3.5.5 Button: „Preise herunterladen“

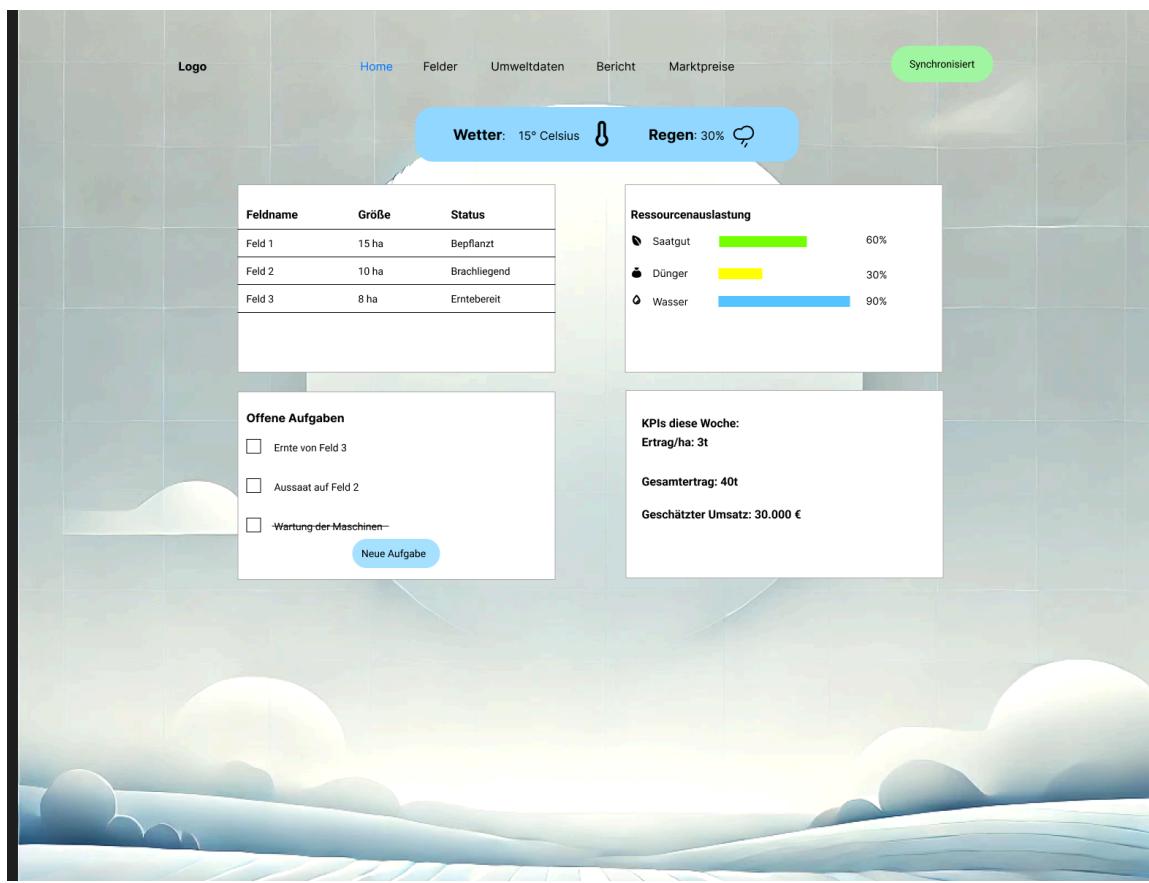
Unter der Preisbenachrichtigungstabelle befindet sich der Button „Preise exportieren“:

Durch Klicken auf diesen Button können die Marktpreise, Diagramme und Benachrichtigungseinstellungen als PDF oder CSV-Datei exportiert werden.

3.6 Wireframes / Figma Prototypen

3.6.1 Home





3.6.1 Felder

Logo →

Navbar: Home Felder Umweltdaten Bericht Preise

Suchleiste Status Größe ↕ Dropdown Filter ↑

Feldname	Größe	Status	Aktion
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED] Details Edit Löschen
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED] Details Edit Löschen
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED] Details Edit Löschen
Feld hinzufügen			

Online/Sync Indikator →

Feldbild/-icon →

The screenshot shows a software interface for field management. At the top, there is a navigation bar with links: Logo, Home, Felder (selected), Umweltdaten, Bericht, and Marktpreise. A green button labeled "Synchronisiert" is also present. Below the navigation bar is a search bar with placeholder text "Geben Sie hier das gesuchte Feld an". To the right of the search bar are two dropdown menus: "Status" and "Größe", both currently set to "↓".

The main content area displays a table of fields:

Feldname	Größe	Status	Aktion
Sojabohnen	15 ha	Bepflanzt	Details Edit Löschen
Weizen	10 ha	Brachliegend	Details Edit Löschen
Frühlingszwiebeln	8 ha	Erntebereit	Details Edit Löschen

At the bottom of the table area is a button labeled "Feld hinzufügen". The background of the entire interface features a stylized landscape with rolling hills and clouds.

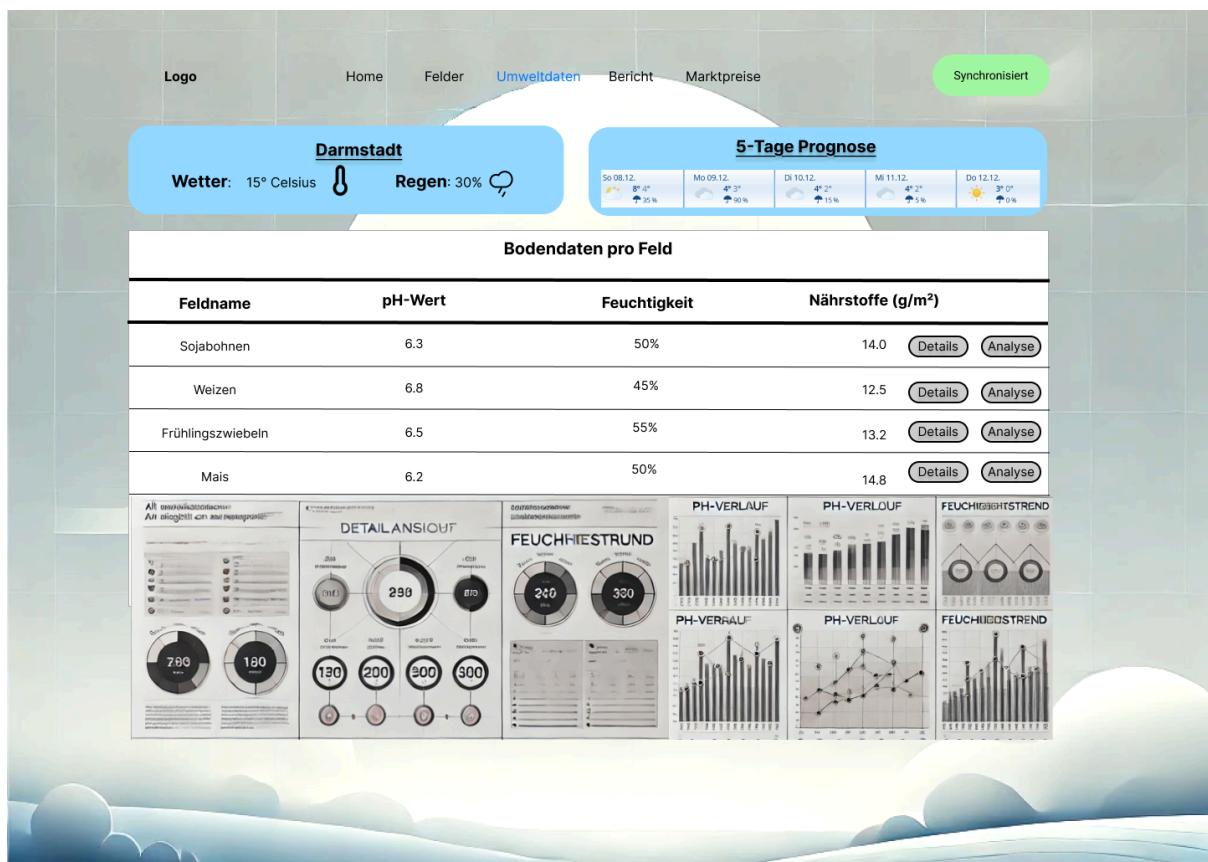
This screenshot shows the same software interface as the first one, but with more detailed filtering options. The "Status" and "Größe" dropdown menus from the first screenshot are still present. Additionally, there are four new dropdown menus on the right side of the table header:

- Bewässerung: < 30 Hektar
- Düngung: 30-100 Hektar
- Pflanzenschutz: 100-300 Hektar
- Ernte: > 300 Hektar
- Bodenpflege: Details, Edit, Löschen
- Unkraut: Details, Edit, Löschen

The table of fields remains the same as in the first screenshot. The "Feld hinzufügen" button is located at the bottom of the table area. The background landscape is identical to the first screenshot.

3.6.2 Umweltdaten

The screenshot shows a web-based application interface for environmental data. At the top left is a logo icon (a square with an 'X') followed by a horizontal arrow pointing right. To its right is a navigation bar containing the links: Home, Felder, Umweltdaten, Bericht, and Preise. On the far right is an 'Online/Sync Indikator' icon, which is also a square with an 'X'. Below the navigation bar is a header section with two boxes: 'Wetter(Region): Temperatur Regen' on the left and 'Wettervorhersage 5 Tage' on the right, which contains five small square icons with internal 'X' symbols. The main content area is titled 'Bodendaten pro Feld' and displays a table with four columns: 'Feldname', 'pH-Wert', 'Feuchtigkeit', and 'Nährstoffe'. Each column has three rows of blacked-out data. Below the table are two buttons: 'Details anzeigen' and 'Analyse starten'. At the bottom of the main content area is a large rectangular placeholder with the text: 'Detailansicht
Diagrammplatzerhalter: pH-Verlauf, Feuchtigkeitstrend usw.'.



3.6.3 Bericht

Logo →

Online/Sync Indikator

Navbar: Home Felder Umweltdaten Bericht Preise

Bericht: Erträge Zeitraum Feld Pflanze → Dropdown Filter

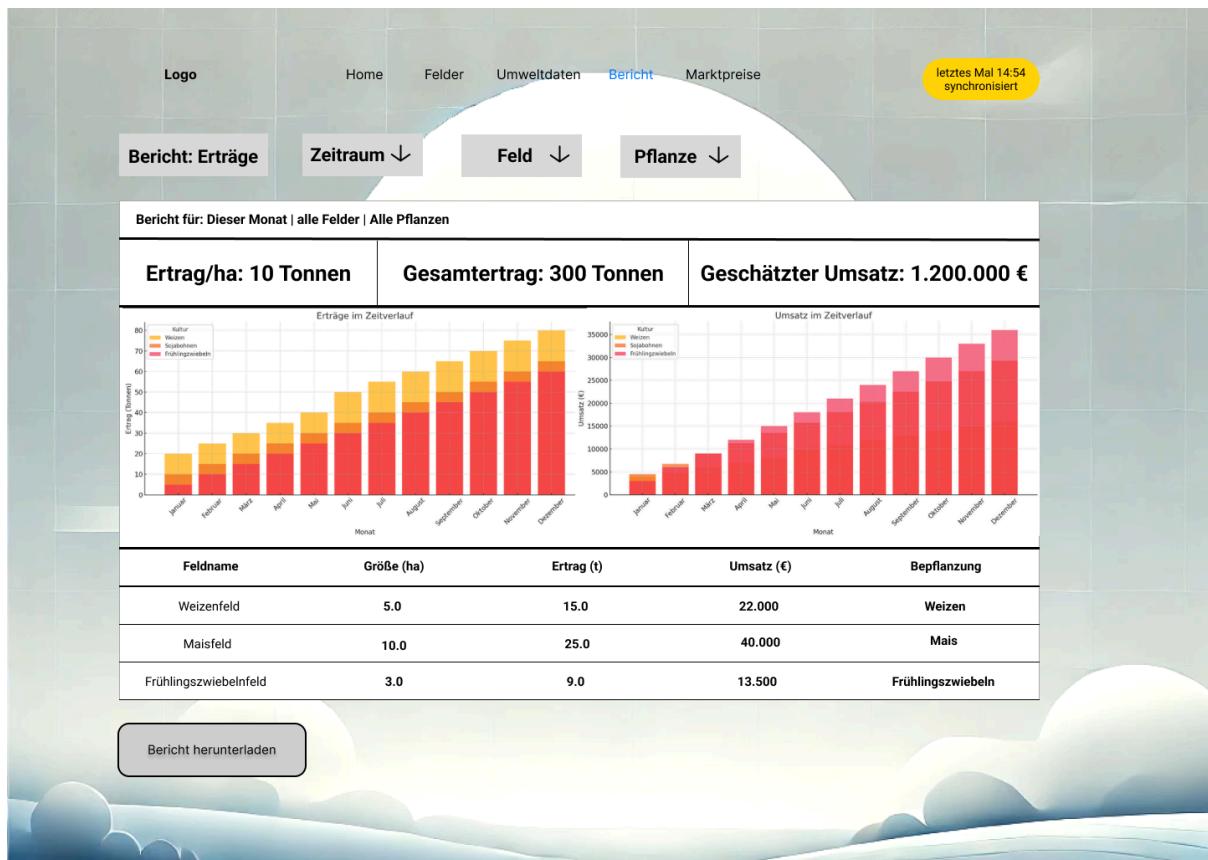
Bericht für: Dieser Monat | Alle Felder | Alle Pflanzen

Gesamtertrag: Geschätzter Umsatz:
Ertrag/ha:

Balkendiagramm: Ertrag im Zeitverlauf | Balkendiagramm: Umsatz im Zeitverlauf

Feldname	Größe (ha)	Ertrag (t)	Umsatz (€)	Bepflanzung

Bericht exportieren



3.6.4 Marktpreise

The screenshot shows a market price reporting interface with the following key elements:

- Logo:** Indicated by an arrow pointing to a logo icon.
- Online/Sync Indikator:** Indicated by an arrow pointing to a sync icon.
- Navbar:** Home, Felder, Umweltdaten, Bericht, Preise.
- Filter Bar:** Marktpreise, Zeitraum, Produkt, Region, Dropdown Filter.
- Data Table:**

Produkt	Aktueller Preis	Veränderung	Region
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
- Diagram:** Balkendiagramm: Preisentwicklung im Verlauf für bestimmtes Produkt. A dropdown menu allows selecting a product.
- Table:**

Preiswarnung		
Produkt	Preisgrenze pro t	Benachrichtigung Ja/Nein
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
- Buttons:** Benachrichtigen, Preise exportieren.

4. Dokumentation

4.1 Home Screen

Der Home-Screen ist die zentrale Übersicht des Dashboards. Er zeigt alle wichtigen Informationen kompakt und strukturiert, damit Landwirte schnell fundierte Entscheidungen treffen können.

4.1.1 To-Do-Liste

Frontend-Funktionalität

Die Anwendung zeigt eine Liste mit offenen und abgeschlossenen Aufgaben an. Nutzer können Aufgaben als erledigt markieren oder löschen. Neue Aufgaben lassen sich über ein Pop-up-Fenster hinzufügen. Nach jeder Änderung wird die Liste automatisch aktualisiert.

Backend-Funktionalität

Die To-Do-Liste wird über eine Datenbank verwaltet und per API-Schnittstelle bereitgestellt. Jede Aufgabe enthält:

- id (Primärschlüssel)
- text (Beschreibung der Aufgabe)
- completed (Boolean-Wert zur Markierung als erledigt/nicht erledigt)

API-Endpunkte für das To-Do-Management

Methode	Endpoint	Beschreibung
GET	/todos	Ruft alle Aufgaben aus der Datenbank ab
POST	/todos	Erstellt eine neue Aufgabe
PUT	/todos/:id	Aktualisiert den `completed`-Status einer Aufgabe
DELETE	/todos/:id	Löscht eine Aufgabe aus der Datenbank

4.1.2 Neue Aufgabe hinzufügen

Frontend-Funktionalität

Nutzer können über ein Eingabefeld neue Aufgaben zur To-Do-Liste hinzufügen. Die Eingabe wird per Button bestätigt, woraufhin die Aufgabe in der Liste erscheint.

Backend-Funktionalität

Die API verarbeitet die Anfrage und speichert die Daten in der Datenbank.

API-Endpunkt

Methode	Endpunkt	Beschreibung
POST	/todos	Erstellt eine neue Aufgabe

4.1.3 Aufgabe erledigen oder reaktivieren

Frontend-Funktionalität

Durch Anklicken eines Kontrollfeldes können Aufgaben als erledigt oder wieder offen markiert werden. Der Status wird visuell hervorgehoben.

Backend-Funktionalität

Die API verarbeitet die Anfrage und speichert die Daten in der Datenbank.

API-Endpunkt

Methode	Endpunkt	Beschreibung
PUT	/todos/:id	Aktualisiert den `completed`-Status einer Aufgabe

4.1.4 Aufgabe löschen

Frontend-Funktionalität

Die Anwendung zeigt die verfügbaren Mengen an Wasser und Düngemitteln an.

Backend-Funktionalität

Die API verarbeitet die Anfrage und speichert die Daten in der Datenbank.

API-Endpunkt

Methode	Endpunkt	Beschreibung
DELETE	/todos/:id	Löscht eine Aufgabe aus der Datenbank

4.1.5 Ressourcenverwaltung (Düngemittel & Wasser)

Frontend-Funktionalität

Beschreibung der Funktionalität für den Benutzer.

Backend-Funktionalität

Die API verarbeitet die Anfrage und speichert die Daten in der Datenbank.

API-Endpunkt

Methode	Endpunkt	Beschreibung
GET	/resource-available/total	Ruft die Gesamtverfügbarkeit von Wasser und Düngemittel ab

4.1.6 Ressourcen hinzufügen

Frontend-Funktionalität

Nutzer können neue Ressourcen (Wasser oder Düngemittel) hinzufügen. Die aktualisierten Werte werden direkt angezeigt.

Backend-Funktionalität

Die API verarbeitet die Anfrage und speichert die Daten in der Datenbank.

API-Endpunkt

Methode	Endpunkt	Beschreibung
POST	/resource-deployment/ad	Speichert eine neue Ressourcennutzung

4.1.7 Ressourcen entfernen

Frontend-Funktionalität

Nutzer können bereits verplante Ressourcen löschen, um Korrekturen vorzunehmen.

Backend-Funktionalität

Die API verarbeitet die Anfrage und speichert die Daten in der Datenbank.

API-Endpunkt

Methode	Endpunkt	Beschreibung
DELETE	/resource-deployment/resources/:id	Löscht eine Ressourcennutzung

4.2 Felder Screen

Die Seite **Felder** (Fields.jsx) ermöglicht es, landwirtschaftliche Felder anzuzeigen, zu durchsuchen, zu filtern und Details zu bearbeiten. Sie ruft die Daten über eine API ab und stellt sie mit verschiedenen Komponenten dar.

4.2.1 Feldsuche und Filter

Frontend-Funktionalität

Die Anwendung bietet eine Such- und Filterfunktion für Felder. Nutzer können nach Feldnamen suchen und anhand bestimmter Kriterien filtern. Die gefilterten Felder werden direkt in der Tabelle aktualisiert.

Backend-Funktionalität

Die API liefert gefilterte Daten basierend auf Suchparametern.

API-Endpunkt

Method de	Endp unkt	Beschreibung
GET	/fields	Ruft alle Felder aus der Datenbank ab

4.2.2 Felder anzeigen

Frontend-Funktionalität

Die Felder werden in einer Tabelle dargestellt. Nutzer können einzelne Felder auswählen, um deren Details einzusehen oder zu bearbeiten.

Backend-Funktionalität

Die API stellt die Felder mit den folgenden Daten bereit:

- id (Primärschlüssel)
- name (Name des Feldes)
- area (Größe des Feldes)
- location (Standortinformationen)
- cropType (Aktuell angebaute Kultur)

API-Endpunkt

Method	Endpunkt	Beschreibung
GET	/fields	Ruft alle Felder aus der Datenbank ab

4.2.3 Felddetails anzeigen

Frontend-Funktionalität

Beim Anklicken eines Feldes öffnet sich ein Modal-Fenster, in dem detaillierte Informationen zum Feld angezeigt werden. Der Nutzer kann das Modal schließen oder das Feld bearbeiten.

Backend-Funktionalität

Die API liefert die detaillierten Daten des angeforderten Feldes.

API-Endpunkt

Met hod e	End pun kt	Beschreibung
GE T	/fiel ds/:i d	Ruft die Details eines bestimmten Feldes ab

4.2.4 Feld bearbeiten

Frontend-Funktionalität

Nutzer können die Details eines Feldes (z. B. Name, Fläche, Anbaukultur) bearbeiten. Änderungen werden gespeichert und sofort in der Tabelle aktualisiert.

Backend-Funktionalität

Die API verarbeitet die Änderungen und speichert die aktualisierten Felddaten in der Datenbank.

API-Endpunkt

Method	Endpunkt	Beschreibung
PUT	/fields/:id	Aktualisiert die Details eines Feldes

4.2.5 Neues Feld hinzufügen

Frontend-Funktionalität

Über ein Eingabeformular kann ein neues Feld zur Datenbank hinzugefügt werden. Nach dem Speichern erscheint das neue Feld in der Tabelle.

Backend-Funktionalität

Die API verarbeitet die Anfrage und speichert die Daten in der Datenbank.

API-Endpunkt

Method	Endpunkt	Beschreibung
POST	/fields	Erstellt ein neues Feld

4.2.6 Feld löschen

Frontend-Funktionalität

Nutzer können ein Feld aus der Liste löschen. Nach der Bestätigung wird das Feld aus der Tabelle entfernt.

Backend-Funktionalität

Die API verarbeitet die Löschanfrage und entfernt das Feld aus der Datenbank.

API-Endpunkt

Method	Endpunkt	Beschreibung
DELETE	/fields/:id	Löscht ein Feld aus der Datenbank

4.2.7 Wichtigkeit der Arbeitsschritte bei der Feldübersicht

eine Ergänzung, welche wir aus Zeitgründe nicht mehr umsetzen konnten, zu der Felderseite wäre, dass manche Aufgabe ein Zeitlimit haben und diese priorisiert werden aufgrund des Zeitlimits

ebenso gibt es Aufgaben welche öfter durchgeführt werden müssen wie das Bewässern der Felder, dafür wäre es auch sinnvoll zu implementieren wie viele Iterationen der entsprechenden Aufgabe es schon gegeben hat um darüber einen Überblick zu bekommen

4.3 Umweltdaten Screen

Verwendete Technologien

- **React.js**: Frontend-Framework für die Benutzeroberfläche
- **Node.js mit Express.js**: Backend-Server zur Bereitstellung von APIs
- **Knex.js s SQLite**: Datenbankabstraktion und Speicherung von Wetter- und Sensordaten
- **Chart.js**: Visualisierung des pH-Verlaufs
- **Axios**: HTTP-Anfragen an externe APIs und Backend-Routen
- **OpenWeatherMap API**: Abrufen von Wetterdaten

4.3.1 Wetterdaten (OpenWeatherMap API C Regenwahrscheinlichkeit)

Die Wetterdaten werden über die OpenWeatherMap API abgerufen und in das System integriert. Da OpenWeather keine Regenwahrscheinlichkeit als festen Wert liefert, wurden für die Monate Januar und Februar mithilfe des Skripts populateWeatherData.js zufällige Regenwahrscheinlichkeiten generiert und in die Datenbank daily_weather gespeichert. Diese werden in der Wettervorhersage und Wasserbedarfsanalyse verwendet.

4.3.2 Optimale Wachstumswerte für Pflanzen (cropOptimalValues.js)

Die optimalen pH-Werte, Nährstoffanforderungen und Wasserbedarfe für verschiedene Kulturen wurden in der Datei **cropOptimalValues.js** definiert. Diese Werte fließen in die **Nährstoffanalyse und Wasserbedarfsberechnung** ein.

4.3.3.pH-Verlauf C Diagramm

Die pH-Werte der Felder werden in der Tabelle **field_ph_history** gespeichert und visualisiert. Da wir keine realen Sensoren haben, werden diese Werte über den **Button „pH-Daten simulieren“** zufällig generiert.

Das **pH-Verlaufsdiagramm** wird mit **Chart.js** dargestellt. Nutzer können über ein **Dropdown-Menü** ein Feld auswählen und den Verlauf der letzten **7 Tage** anzeigen lassen. Neue pH-Werte können mit einem **Simulations-Button** generiert werden.

4.3.4 Funktionen C Berechnungen

4.3.4.1 Sensordaten aktualisieren (handleSimulateData)

Beim Drücken des Buttons werden für jedes Feld neue Sensordaten generiert:

- ph_value: Zufälliger Wert zwischen 5.0 und 7.5
- moisture: Zufälliger Wert zwischen 20% und 80%

- nutrients: Zufälliger Wert zwischen 100 und 300 g/m²

4.3.4.2 Wasserbedarfanalyse

Die **Wasserbedarfsberechnung** nutzt die aktuelle **Regenwahrscheinlichkeit, Temperatur und Bodenfeuchte**, um die benötigte Bewässerung pro Feld zu bestimmen.

Berechnung:

- Grundbedarf (Liter pro Hektar pro Tag)
- Reduzierung bei hoher Regenwahrscheinlichkeit
- Erhöhung bei hohen Temperaturen oder niedriger Bodenfeuchte

Die Gesamtbewässerung wird anhand der **Feldgröße** berechnet.

4.3.4.3 Nährstoffanalyse

Die Nährstoffanalyse berechnet die Differenz zwischen den aktuellen Bodenwerten und den optimalen Werten aus cropOptimalValues.js.

4.4 Synchronisation der Felder simulieren

- ein Feature, welches wir aus Zeitgründen nicht mehr implementieren konnte, war die Synchronisation der Felder
- dafür hätten wir einen Button oben rechts im Dashboard durch den wird die aktuellen Felder welche in der Datenbank vorhanden sind, durch einen anderen Datensatz austauschen
- dies sollte die Synchronisation der Daten simulieren welche sich in der User-Research als wichtiger Punkt für die Nutzer etabliert hat
- diese wollten nämlich, dass wenn man z.B. auf dem Feld war (kein Internetzugang) und Änderungen im Programm durchgeführt hat, diese dann automatisch mit den anderen Geräten welche verbunden sind synchronisiert werden sobald wie Internetzugang hat.

5. Anhang

5.1 Fragebogen

Fragebogen für User Research: Web-Dashboard für Landwirtschaftliche Betriebe

Sehr geehrte Damen und Herren,

wir entwickeln im Rahmen eines Projekts ein nutzerzentriertes Web-Dashboard speziell für landwirtschaftliche Betriebe. Ziel ist es, ein Tool zu schaffen, das Ihre täglichen Abläufe erleichtert und genau auf Ihre Bedürfnisse zugeschnitten ist. Um dieses Ziel zu erreichen, bitten wir Sie um Ihre Unterstützung.

Bitte nehmen Sie sich einige Minuten Zeit, um diesen Fragebogen auszufüllen. Ihre Antworten werden anonym behandelt und helfen uns dabei, ein Produkt zu entwickeln, das Ihnen echten Mehrwert bietet.

Allgemeine Informationen

1. Welche Art von landwirtschaftlichem Betrieb führen Sie?

(Mehrfachauswahl möglich)

- Ackerbau
- Viehzucht
- Obstbau
- Weinbau
- Gemischtbetrieb
- Sonstiges: _____

2. Wie groß ist Ihr Betrieb?

- Klein (< 50 Hektar)
- Mittel (50 - 200 Hektar)
- Groß (> 200 Hektar)

3. Wie viele Mitarbeiter beschäftigen Sie?

- 1-5
- 6-10
- 11-20
- Mehr als 20

4. Welche Rolle haben Sie in Ihrem Betrieb?

- Betriebsleiter/Inhaber

- Betriebsmanager
- Facharbeiter
- Familienmitglied
- Berater/Agrarwissenschaftler
- Sonstiges: _____

Technische Ausstattung und Nutzung

5. Welche digitalen Geräte nutzen Sie regelmäßig im betrieblichen Kontext? (Mehrfachauswahl möglich)

- PC
- Tablet
- Smartphone
- Sonstiges: _____

6. Wie schätzen Sie Ihre allgemeine Kompetenz im Umgang mit digitalen Technologien ein?

- Anfänger
- Grundkenntnisse
- Fortgeschritten
- Experte

7. Nutzen Sie bereits landwirtschaftliche Software oder digitale Anwendungen?

- Ja
- Nein

8. Falls ja, welche Anwendungen oder Software nutzen Sie?

Antwort: _____

9. Für welche Aufgaben nutzen Sie derzeit digitale Lösungen?
(Mehrfachauswahl möglich)

- Betriebsmanagement

- Buchhaltung
- Feldplanung und -überwachung
- Wetter- und Bodendatenanalyse
- Maschinenwartung und -management
- Personalmanagement
- Sonstiges: _____

Herausforderungen und Bedürfnisse

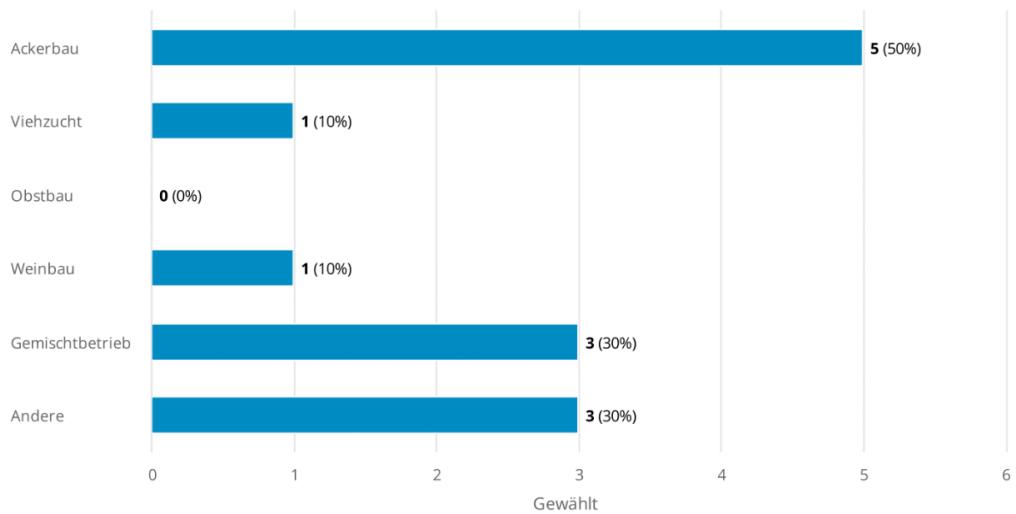
10. Welche Herausforderungen begegnen Ihnen bei der täglichen Betriebsführung? (Mehrfachauswahl möglich)

- Zeitaufwand für administrative Aufgaben
- Überblick über Betriebsdaten behalten
- Daten aus verschiedenen Quellen zusammenführen
- Effiziente Ressourcenplanung (z.B. Dünger, Wasser)
- Kommunikation mit Mitarbeitern oder externen Partnern
- Integration neuer Technologien
- Sonstiges: _____

Digitalisierung in der Landwirtschaft

Welche Art von landwirtschaftlichem Betrieb führen Sie?

Anzahl Antworten: 10



"Andere" Text Antworten:

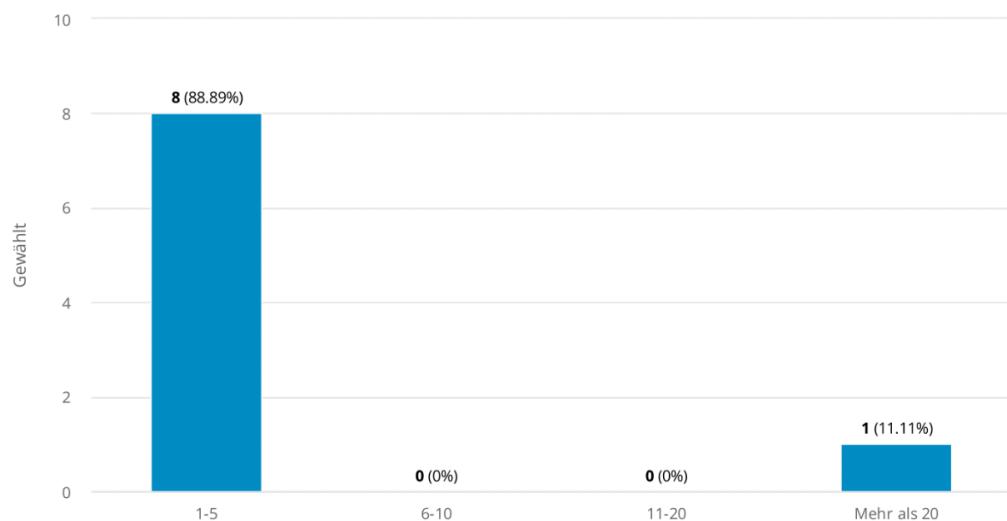
Sonderkultur Kartoffeln

extensive Weidetierhaltung

Gemüsebau

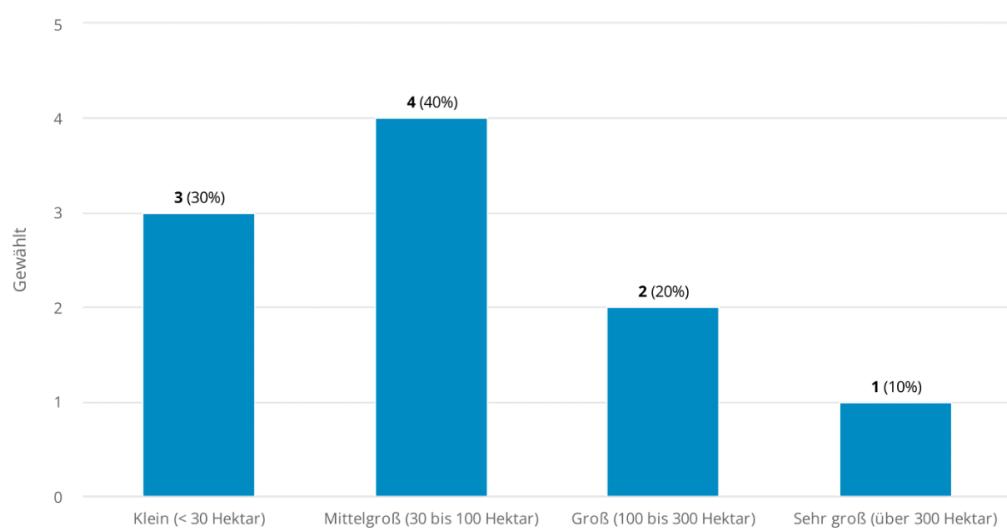
Wie viele Mitarbeiter beschäftigen Sie?

Anzahl Antworten: 9



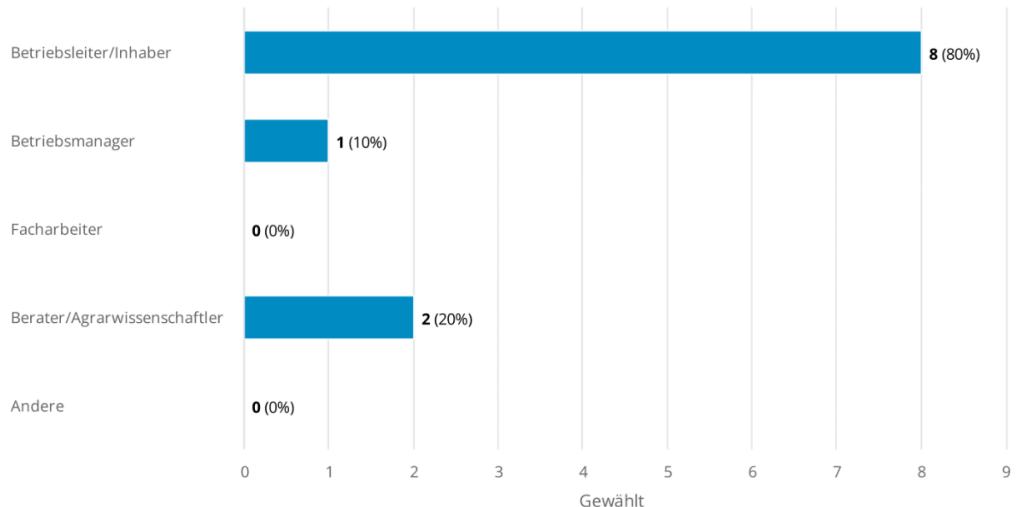
Wie groß ist Ihr Betrieb?

Anzahl Antworten: 10



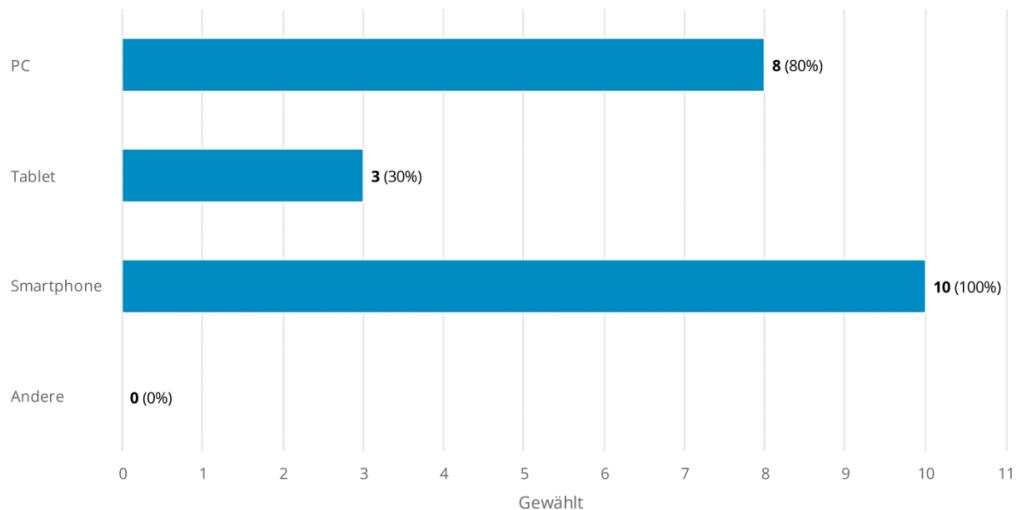
Welche Rolle haben Sie in Ihrem Betrieb?

Anzahl Antworten: 10



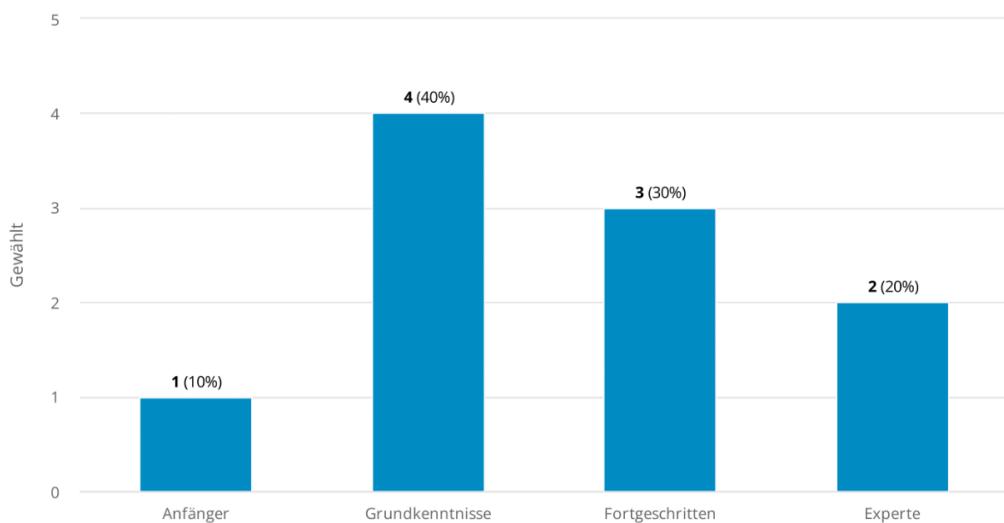
Welche digitalen Geräte nutzen Sie regelmäßig im betrieblichen Kontext?

Anzahl Antworten: 10



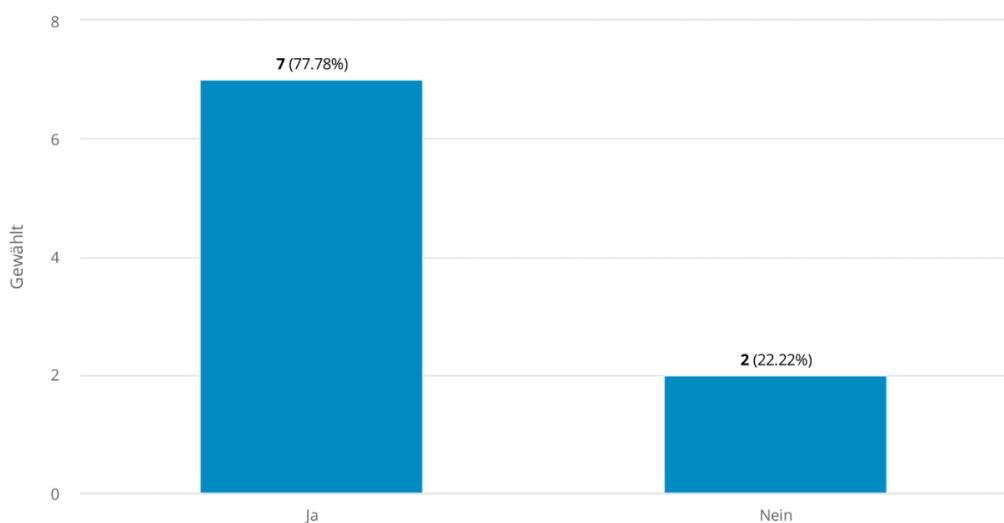
Wie schätzen Sie Ihre allgemeine Kompetenz im Umgang mit digitalen Technologien ein?

Anzahl Antworten: 10



Nutzen Sie bereits landwirtschaftliche Software oder digitale Anwendungen?

Anzahl Antworten: 9



Wenn ja, welche?

Anzahl Antworten: 7

Text Antworten:

Ackerschlagdatei

Microsoft excel

Schlagdadei

wir haben zwei ausprobiert, zu viel unnütze Features, die Dateneingabe benötigen

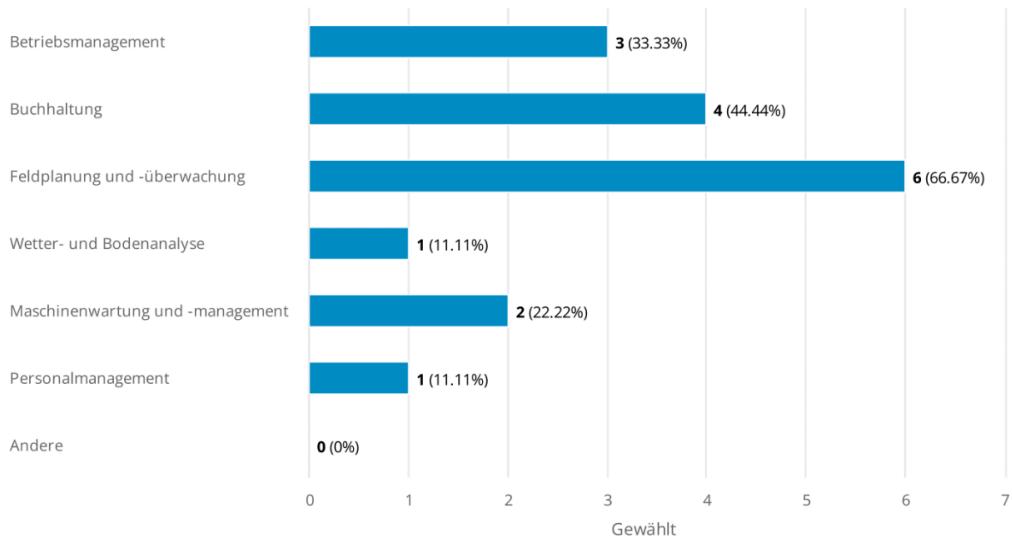
Ackerschlagkartei, Teilflächenspezifische Düngung, Düneplanung, Buchführung, Wetterstation

Buchhaltung,Schlagkartei

365farmnet

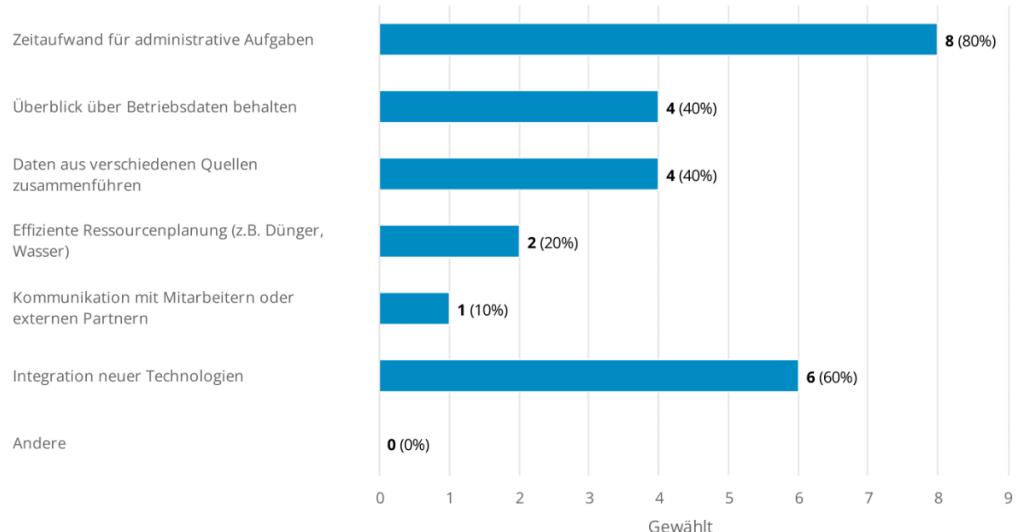
Für welche Aufgaben nutzen Sie derzeit digitale Lösungen?

Anzahl Antworten: 9



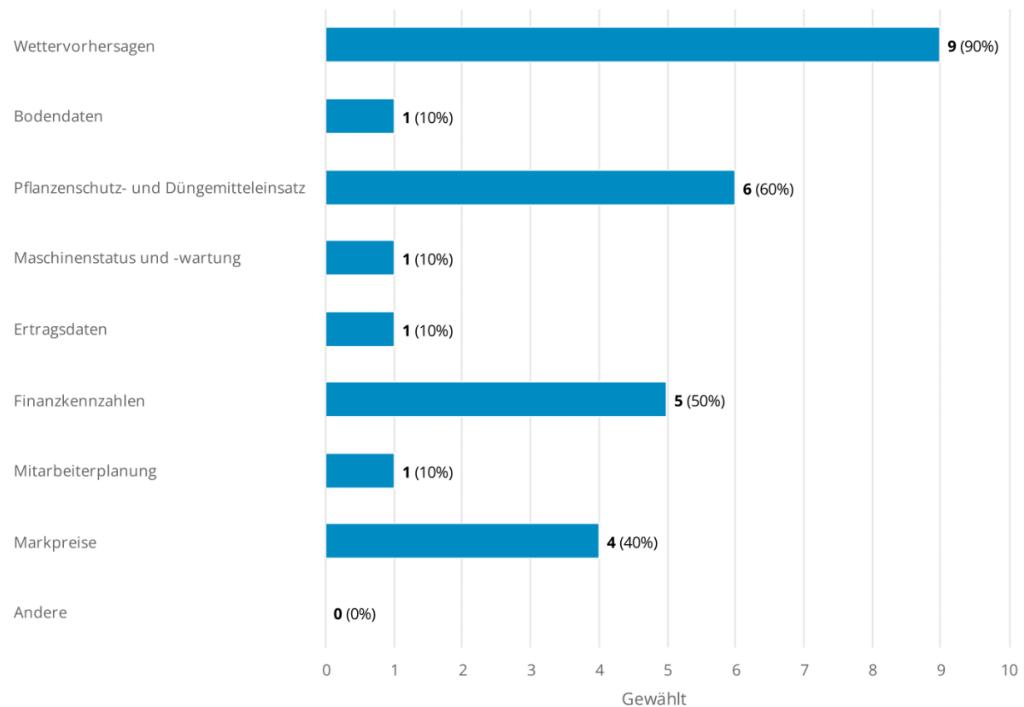
Welche Herausforderungen begegnen Ihnen bei der täglichen Betriebsführung?

Anzahl Antworten: 10



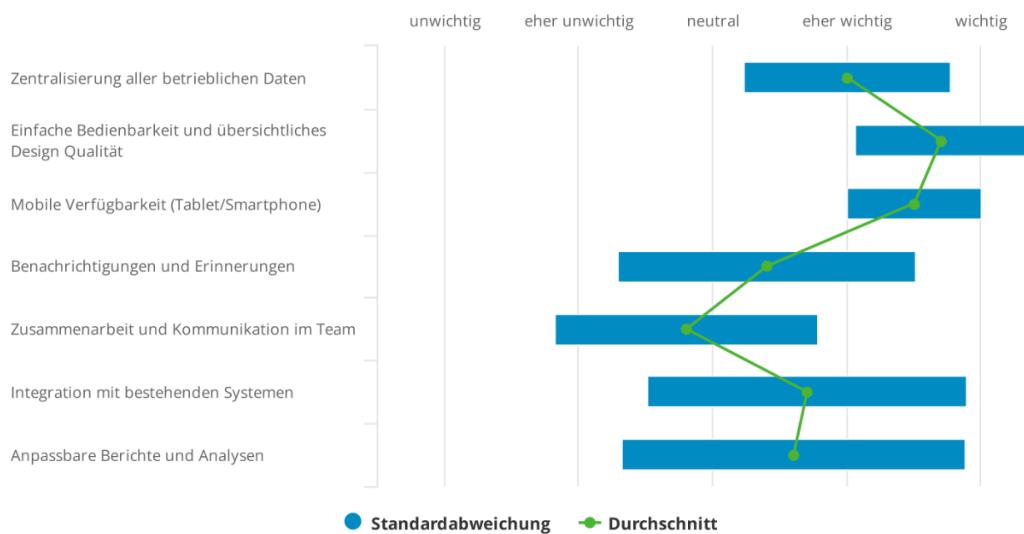
Welche Informationen oder Daten sind für Sie am wichtigsten, um tägliche Entscheidungen zu treffen?

Anzahl Antworten: 10



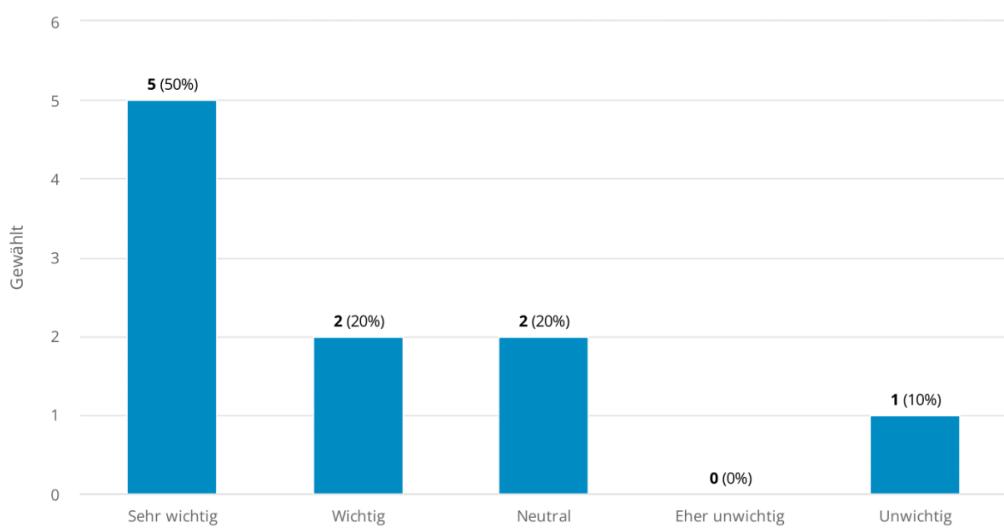
Welche Funktionen oder Features würden Sie sich von einem Web-Dashboard wünschen?

Anzahl Antworten: 10



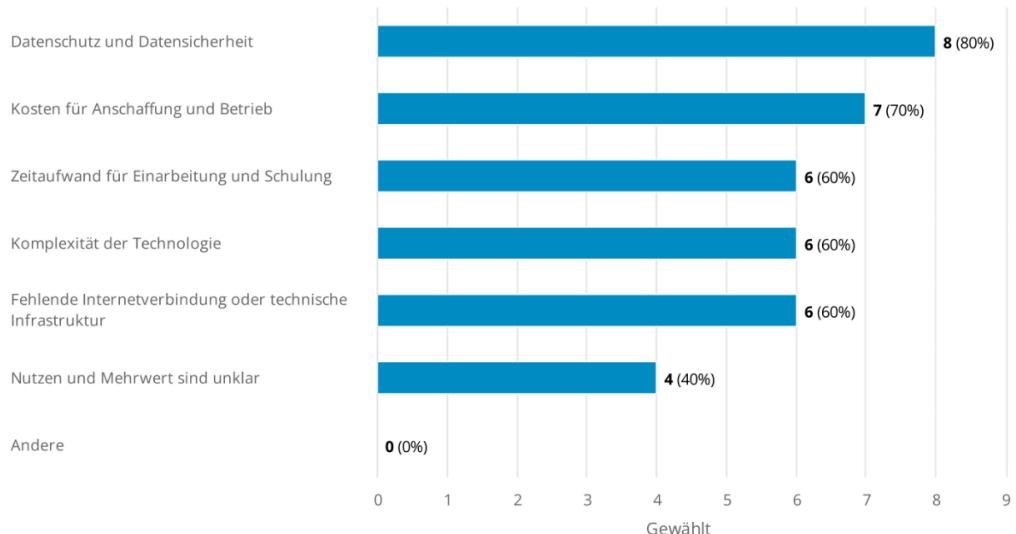
Wie wichtig ist Ihnen die Möglichkeit, das Dashboard auch ohne Internetverbindung (z.B. auf dem Feld) nutzen zu können, wobei Änderungen offline gespeichert und später automatisch synchronisiert werden?

Anzahl Antworten: 10



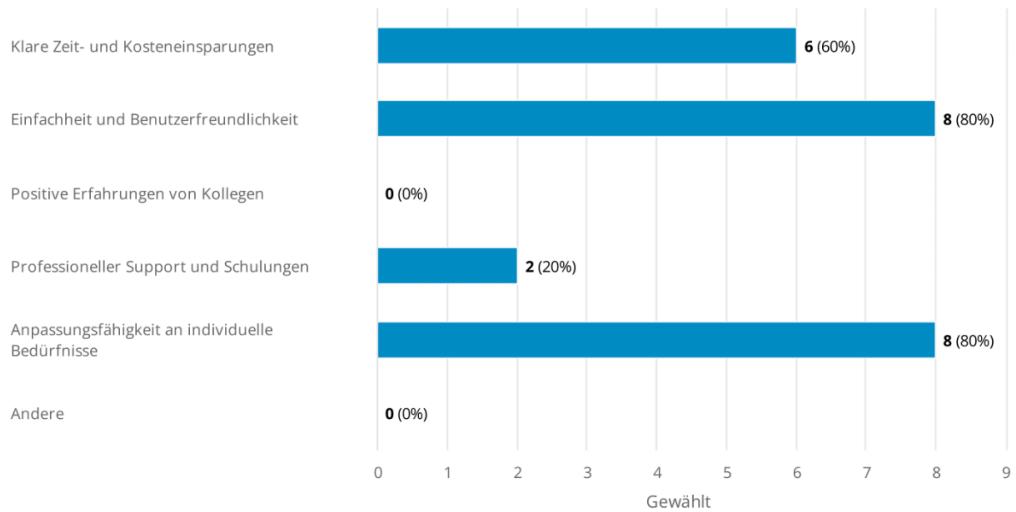
Welche Bedenken haben Sie hinsichtlich der Nutzung neuer digitaler Lösungen?

Anzahl Antworten: 10



Was würde Sie motivieren, eine neue digitale Lösung in Ihrem Betrieb einzusetzen?

Anzahl Antworten: 10



Gibt es spezielle Anforderungen oder Wünsche, die Sie an ein digitales Dashboard haben?

6. Quelle

- Branchenberichte
 - <https://www.agrarheute.com/management/betriebsfuehrung/landwirtschaft-so-gelingt-digitalisierung-alltag-563389>
- Landwirtschaftliche verbände und vereine
 - <https://www.hessischerbauernverband.de/kontakt>
 - <http://www.flv-frankfurt.de/impressum.htm>