

Schlussbericht
zum Vorhaben
Smart Sheep Net (Smart)

Thema: **Smart Sheep Net (Smart)**

Zuwendungsempfänger:

Teilprojekt A: Institut für Landwirtschaftliche Verfahrenstechnik (ILV), Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (CAU), Kiel

Teilprojekt B: Vereinigte Informationssysteme Tierhaltung w.V. (vit), Verden (Aller)

Förderkennzeichen:

Teilprojekt A: 281C211A19

Teilprojekt B: 281C211B19

Laufzeit: **01.01.2021 bis 30.06.2024**

Monat der Erstellung: **12/2024**

Inhalt

I.	Kurze Darstellung	3
1.	Aufgabenstellung	3
2.	Planung und Ablauf des Vorhabens.....	3
3.	Resümee der wesentlichen Ergebnisse	3
II.	Eingehende Darstellung.....	5
1.	Durchgeführte Arbeiten und Ergebnisse im Vergleich zur Vorhabenbeschreibung	5
2.	Wichtigsten Positionen des zahlenmäßigen Nachweises.....	9
3.	Notwendigkeit und Angemessenheit der geleisteten Arbeiten.....	9
4.	Voraussichtlicher Nutzen, Verwertbarkeit der Ergebnisse im Sinne des Verwertungsplans	10
5.	Bekannt gewordene Fortschritte/Erkenntnisse von Dritten.....	10
6.	Erfolgte oder geplante Veröffentlichungen	10
III.	Erfolgskontrollbericht.....	10
1.	Beitrag zu den förderpolitischen Zielen	10
2.	Wissenschaftlich-technische Ergebnis des Vorhabens, die erreichten Nebenergebnisse und die gesammelten wesentlichen Erfahrungen	11
3.	Fortschreibung des Verwertungsplans	12
4.	Arbeiten die zu keiner Lösung geführt haben	13
5.	Präsentationsmöglichkeiten für mögliche Nutzer*innen	14
6.	Angaben über die Einhaltung der Ausgaben- und der Zeitplanung	14

I. Kurze Darstellung

1. Aufgabenstellung

In diesem Schlussbericht stehen die Arbeiten aus dem Teilprojekt B im Fokus. Eine Einordnung für das Gesamtprojekt kann nur auf der Grundlage des Berichts aus Teilprojekt A erfolgen.

Aufgabe von **vit** war Informationsintegration in serv.it OVICAP und Visualisierungen der vom Partner ermittelten Informationen für die Anwender*innen:

- Definition der Schnittstellen
- Informationsüberahme aus den Schnittstellen
- Protokollierung der Datenlieferung zur Kontrolle seitens der Betriebe
- Darstellung der ermittelten Einzeltierinformationen
- Visualisierungen zu Kontrolle des Datenflusses und Entwicklungen.

2. Planung und Ablauf des Vorhabens

Ausgehend von der Aufgabenstellung sollte das Projekt mit zwei eigenständigen Partnern in 4 Hauptarbeitspakete mit 14 Unterarbeitspaketen umgesetzt werden. In mehreren Versuchen sollte die Datenspeicherung, -übertragung und -auswertung getestet werden. Die erhobenen Daten sollten abschließend in serv.it OVICAP gespeichert, ausgewertet und visualisiert werden.

3. Resümee der wesentlichen Ergebnisse

a) Arbeitspakete und Meilensteine

Arbeitspakete (AP) (lt. Planung im Antrag)	Bearbeitungs-zeitraum (lt. Balkenplan im Antrag)	Zielerreichung
Entwicklung/Test WOW-Grundmodul	08/2021 bis 07/2022	-Format für den Datenaustausch & Schnittstelle mit serv.it OVICAP für die Wiegedaten definiert - Anpassung von serv.it OVICAP für Informationsaustausch und –speicherung erfolgt
Aufbau, Test und Optimierung WOW (Laborbedingungen)	04/2022 bis 06/2022	- Automatisierte Datenübertragung zwischen Wiegesystem und serv.it OVICAP
Aufbau, Test und Optimierung WOW (Laborbedingungen)	08/2022 bis 02/2023	- Datenübertragung zwischen Wiegesystem und serv.it OVICAP für den ersten Testbetrieb erfolgt - Konzept für Darstellungen der

Arbeitspakete (AP) (lt. Planung im Antrag)	Bearbeitungszeitraum (lt. Balkenplan im Antrag)	Zielerreichung
		Wiegeergebnisse von Tier und Herde erstellt
Optimierung/Validierung Testbetrieben	03/2023 bis 08/2023	Wiegeinformationen werden über die entwickelte Schnittstelle in serv.it OVICAP kontinuierlich übernommen. - Grafische Visualisierung der Entwicklung der Gewichte für Tier und Herde. Die Darstellung kann nach Wiegezeitraum und Alter der Tiere variiert werden. - Trends in der Gewichtsentwicklung werden grafisch dargestellt. So ist u.a. eine Kontrolle der Wiegevorgänge möglich.

Meilensteine (M) (lt. Planung im Antrag)	Fälligkeit (lt. Balkenplan im Antrag)	Zielerreichung
M 3 Erste Optimierung von Auswertelgorithmen und Visualisierungen sowie Benutzeroberflächen abgeschlossen	10/2023	Kontinuierliche Datentransfers an serv.it OVICAP erfolgreich durchgeführt, Visualisierung sind gemeinsam erarbeitet worden und in serv.it OVICAP integriert worden, Der Meilenstein wurde erreicht werden
M 5 Endbericht erstellt	12/2024	Meilenstein in 12/2024 erreicht.

b) Zusammenfassung

Trotz verschiedener, unvorhersehbarer Einflüsse und Faktoren wie die corona-bedingte Beeinflussung bzw. zeitliche Verzögerung der Projektdurchführung, die Komplexität der technischen Lösungsfindung und Notwendigkeit technischer Anpassungen durch die institutseigene Werkstatt, die zeitliche Verzögerung bei Lieferanfragen sowie bei der Beschaffung von Material und Einzelteilen (Lieferengpässe), die Notwendigkeit der Entwicklung und Umsetzung neuer und/oder eigener alternativer Lösungswege und die verzögerte Personaleinstellung, die eine kostenneutrale Verlängerung der

Projektbearbeitung bis zum 30.06.2024 notwendig machten, wurden alle Arbeitspakete planmäßig bearbeitet und fast alle gesetzten Meilensteine erreicht.

In dem Projekt wurde ein Prototyp zur autonomen Gewichtserfassung entwickelt und erprobt. Die mobile und autonome Durchlaufwaage kann auf der Weide oder im Stall eingesetzt werden. Sie zeigt sich als effektives Werkzeug zur Gewichtsüberwachung von Schafen. Sie ermöglicht eine schnelle und stressfreie Gewichtserfassung, was sowohl für die Landwirte als auch für das Wohlbefinden der Tiere von Vorteil ist.

Die erhobenen Gewichtsdaten von den individuellen Tieren werden entsprechend der Aufzeichnungszeit intern gespeichert. Durch die Schaffung einer Schnittstelle zu serv.it OVICAP lassen sich die Daten an serv.it Ovicap übertragen, wo die Darstellung & Visualisierung der Wiegeergebnisse vom individuellen Tier und der gesamten Herde erfolgt.

c) Zusammenarbeit mit anderen Stellen

Es fand eine Zusammenarbeit mit Expert*innen aus verschiedenen Institutionen über die projektbegleitende Vernetzungs- und Transfermaßnahme DigiTier statt. Dabei wurde bei den Konferenzen selbst oder auch bei weiteren Veranstaltungen (Workshops) der Teilnehmerkreis regelmäßig um Gäste erweitert.

II. Eingehende Darstellung

1. Durchgeführte Arbeiten und Ergebnisse im Vergleich zur Vorhabenbeschreibung

In dem Projekt wurde eine autonome mobile Durchlaufwaage mit Futterautomat für Schafe entwickelt, erprobt und optimiert. Die Durchlaufwaage ist so konzipiert, dass sie autonom im Schafstall oder auf der Weide genutzt werden kann. Dies ermöglicht eine flexible Nutzung in verschiedenen Umgebungen. Die Waage ermöglicht die präzise Gewichtserfassung der Schafe und speichert diese Daten zur Überwachung von Wachstum und Gesundheit. Der Futterautomat sorgt dafür, dass die Akzeptanz der Waage für Schafe erhöht wird.

Während der Projektlaufzeit erfolgte bereits ein Wissenstransfer in Form der Einbeziehung in Aus- und Weiterbildung sowie durch Poster und Kurzvideos (DigiTier), Beiträge im Rahmen von Fachveranstaltungen (Bundeschau Schafe), Informationsveranstaltungen (Tag der offenen Tür) und Präsentation auf Messen (EuroTier). Die genannten als auch weitere Aktivitäten zum Wissenstransfer (z.B. wissenschaftliche Publikationen) werden nach Projektende fortgesetzt.

Die in den einzelnen Arbeitspaketen erzielten Ergebnisse sind nachfolgend dargestellt.

2. Aufzählung der wichtigsten Ergebnisse und anderer vorhabenrelevanter Ereignisse

1. Schnittstellendefinition

Die Kommunikation der beiden Ebenen in diesem Projekt erforderte die Definition einer gemeinsamen Schnittstelle. Automation und flexible Weiterentwicklung wurden als Grundbedingungen angesehen.

So wurde ein Datenformat in **JavaScript Object Notation** (JSON) wie folgt vereinbart.

```
{
  "datumDerListe" : "28.05.2020",
  "betriebsnummerVerband" : "betrieb123",
  "zuchtverband" : "bb",
  "tiere" : [ {
    "viehverkvNummer" : "DE0112345678901",
    "wiegezeit" : "28.05.2020 13:00",
    "gewicht" : 30.0,
    "breitengrad" : 52.963294,
    "laengengrad" : 9.258112
  }, {
    "viehverkvNummer" : "DE0112345678902",
    "wiegezeit" : "28.05.2020 13:05",
    "gewicht" : 30.0,
    "breitengrad" : 52.963294,
    "laengengrad" : 9.258112
  } ]
}
```

2. Datenaustausch

Für den Informationsaustausch der beiden Systeme wurde in serv.it OVICAP ein Webservice integriert. Nach erfolgter Identifizierung des sendenden Betriebs in serv.it OVICAP können die Wiegedaten über die definierte Schnittstelle vom ‚Wiegesystem‘ an serv.it OVICAP übergeben werden.

In serv.it OVICAP wurde für die Betriebe eine Übersicht über die erfolgte Informationslieferungen implementiert. Intention ist eine erste Kontrollmöglichkeit des Datenflusses zu schaffen.

Wiegedatenliste 23		
Datum	Anzahl Tiere	Erfassungszeit
29.03.2023 00:00:00	1	29.03.2023 10:45:18
29.03.2023 00:00:00	1	29.03.2023 10:43:52
29.03.2023 00:00:00	1	29.03.2023 10:42:16
29.03.2023 11:13:00	2	29.03.2023 11:13:36
29.03.2023 11:53:00	2	29.03.2023 11:53:11
29.03.2023 12:50:00	1	29.03.2023 12:50:22
29.03.2023 12:51:00	1	29.03.2023 12:51:22
29.03.2023 12:53:00	1	29.03.2023 12:53:13
29.03.2023 13:41:00	333	29.03.2023 13:41:56
13.06.2023 14:32:00	2763	13.06.2023 14:32:21
16.08.2023 13:53:00	834	16.08.2023 13:53:24
21.08.2023 15:01:00	1279	21.08.2023 15:01:47
28.08.2023 12:46:00	189	28.08.2023 12:46:39
13.09.2023 13:35:00	242	13.09.2023 13:35:06
04.10.2023 13:35:00	2	04.10.2023 13:35:25
05.10.2023 09:30:00	446	05.10.2023 09:30:41
16.01.2024 09:06:00	797	16.01.2024 09:06:01
06.02.2024 15:29:00	327	06.02.2024 15:29:38
11.04.2024 13:46:00	742	11.04.2024 13:46:10
11.07.2024 11:22:00	1156	11.07.2024 11:22:19

Abbildung 1: Übersicht über die erfolgte Datenlieferungen

06.02.2024 15:29:00

327 06.02.2024 15:29:38

Wiegedaten

Tiernummer	Wiegezeit	Gewicht	Breitengrad	Längengrad
DE010102494047	02.02.2024 12:34:00	88,80		
DE010102494079	02.02.2024 12:33:00	87,10		
DE010102442688	02.02.2024 12:33:00	101,50		
DE010102494069	02.02.2024 12:33:00	75,10		
DE010102494071	02.02.2024 12:32:00	87,70		
DE010102374337	02.02.2024 12:32:00	89,20		
DE010102494050	02.02.2024 12:31:00	89,30		
DE010102442725	02.02.2024 12:31:00	100,10		
DE010102442726	02.02.2024 12:30:00	103,40		
DE010102494072	02.02.2024 12:30:00	89,90		
DE010102374354	02.02.2024 12:30:00	91,40		
DE010102494044	02.02.2024 12:29:00	86,30		
DE010102374339	02.02.2024 12:29:00	96,70		

Abbildung 2: Übersicht über die Wägungen einer Datenlieferung

3. Darstellung der Wiegungen für Tier und Herde

Über die Einzeltiererkennung der Tiere an der Waage über die Viehverkvnnummer an der Ohrmarke eines Tieres werden die Gewichte den Tieren des Bestands des Betriebes zugeordnet und gespeichert.

Wiegedaten 153			
Wiegezeit	Gewicht	Breitengrad	Längengrad
23.02.2023 16:50:00	92,50		
27.02.2023 10:02:00	89,70		
06.03.2023 12:20:00	92,20		
10.03.2023 14:35:00	90,00		
17.03.2023 10:39:00	87,60		
24.03.2023 11:15:00	85,50		
31.03.2023 12:10:00	86,70		
07.04.2023 11:28:00	86,30		
14.04.2023 10:42:00	91,50		
14.04.2023 10:46:00	90,80		
14.04.2023 11:24:00	90,50		
14.04.2023 11:30:00	90,50		
14.04.2023 11:38:00	90,00		
14.04.2023 11:45:00	90,20		
21.04.2023 12:52:00	90,20		
21.04.2023 13:00:00	89,80		
28.04.2023 13:10:00	89,70		

Abbildung 3: Übersicht über die Wägungen eines Tieres

Grafische Darstellungen unterstützen die Kontrolle und vereinfachen das Erkennen von Tendenzen. Die Integration einer Regressionsgeraden lässt den Trend in der Gewichtsentwicklung erkennbar. Eine Auswahl zum Wiege- und Geburtszeitraum ermöglicht den Anwender*innen die Darstellung anzupassen.

Die ‚Herdenübersicht‘ erlaubt den Betrieben Wägungen außerhalb der Norm zu erkennen. So kann u.a. die Qualität der Wiegeprozesse beurteilt werden.

Die Darstellung Einzeltiergewichte verdeutlicht zum einen die Qualität der Wägungen beim Einzeltier. Zum anderen werden durch Abweichungen in der Gewichtsentwicklung schneller erkannt. Neben den technischen Aspekten im Wiegeprozess können so auch Warnhinweise für Einschränkungen auf Gesundheit und Tierwohl gegeben werden

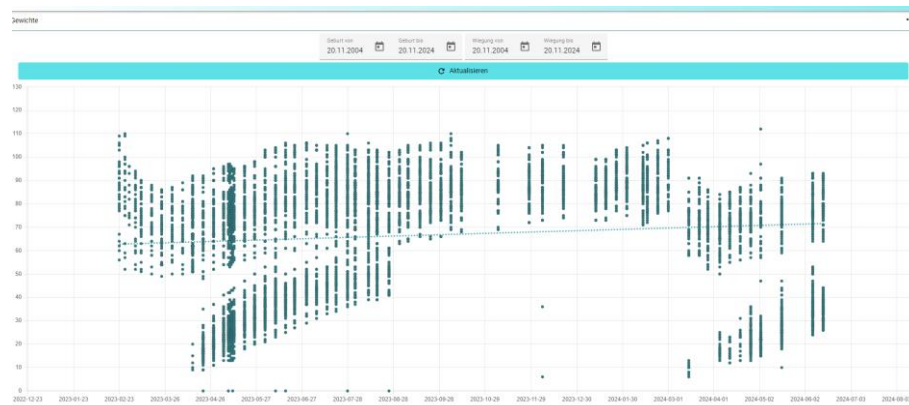


Abbildung 4: Herdenübersicht zu den Wägungen im Zeitablauf

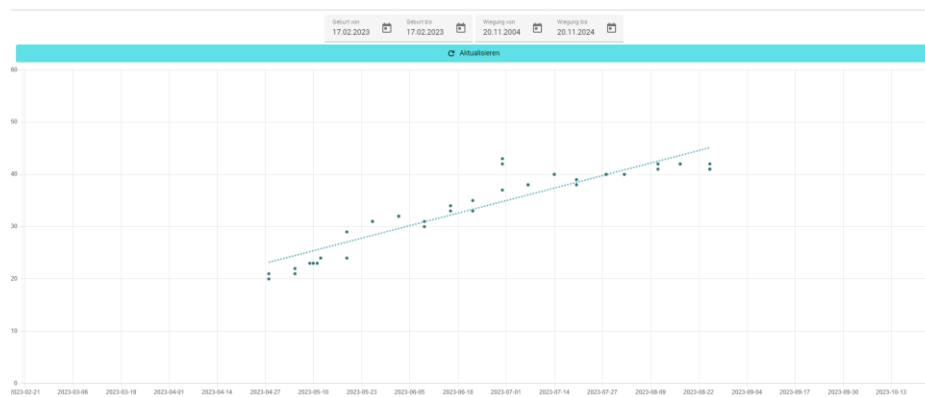


Abbildung 5: Entwicklung der Wägungen bei einem Tier

2. Wichtigsten Positionen des zahlenmäßigen Nachweises

Die Übersicht über die Projektausgaben

Entstandene Kosten insgesamt	43.768,21 EUR
Anteil Eigenmittel lt. Vorkalkulation	21.743,66 EUR
Bundesanteil	50%
Zuwendung des Bundes	19.822,09 EUR

3. Notwendigkeit und Angemessenheit der geleisteten Arbeiten

Um den Anforderungen der modernen Tierhaltung, insbesondere in der Schafzucht, gerecht zu werden, ist es unerlässlich, Techniken zu identifizieren, zu entwickeln und zu erproben, die benutzerfreundliche Anwendung sowie effizientes Monitoring und Management von Tierbeständen ermöglichen.

Insgesamt zeigt sich, dass die geleisteten Arbeiten im Rahmen dieses Projekts sowohl hinsichtlich ihrer finanziellen als auch ihrer praktischen Aspekte als angemessen und notwendig erachtet werden können. Die Investitionen in moderne Technologien und gute Betreuung sind entscheidend für den Erfolg des Vorhabens und tragen dazu bei, ein effektives Monitoring-System zu entwickeln, das sowohl das Tierwohl fördert als auch den wirtschaftlichen Erfolg der Schafhalter*innen unterstützt.

4. Voraussichtlicher Nutzen, Verwertbarkeit der Ergebnisse im Sinne des Verwertungsplans

Die im Rahmen des Projekts „Smart Sheep Net“ erhobenen Daten und Erkenntnisse werden einen Nutzen für die Schafhaltung bieten. Insbesondere wird die Möglichkeit zur Erfassung von Tiergewichten über das Management-System serv.it OVICAP den Anwendern bereits heute zugänglich gemacht. Diese Funktion ermöglicht es den Landwirten, die Entwicklung ihrer Tiere kontinuierlich zu überwachen und fundierte Entscheidungen zur Fütterung und Gesundheitsüberwachung zu treffen.

Darüber hinaus werden alle erforderlichen wissenschaftlichen Erkenntnisse zur Entwicklung einer autonomen Durchlaufwaage in Form von Publikationen bereitgestellt. Diese Veröffentlichungen werden nicht nur der Fachwelt zugänglich gemacht, sondern auch Praktikern in der Landwirtschaft helfen, innovative Technologien effektiv zu implementieren.

5. Bekannt gewordene Fortschritte/Erkenntnisse von Dritten

Während der Durchführung des Vorhabens sind keine FE-Ergebnisse von anderer Stelle bekannt geworden, die die Durchführung des Vorhabens relevant beeinflusst haben. Unseres Wissens wurde aktuell an keiner anderen Stelle auf diesem Gebiet geforscht.

6. Erfolgte oder geplante Veröffentlichungen

Im Rahmen des Projektes werden Veröffentlichungen durch den Partner erstellt bzw. organisiert. Die im Rahmen des Projekts erstellten Funktionalitäten stehen allen serv.it OVICAP Nutzenden zur Verfügung.

III. Erfolgskontrollbericht

1. Beitrag zu den förderpolitischen Zielen

Die Entwicklung einer autonomen Waage in der Schafhaltung verfolgt Ziele, die auf eine moderne, effiziente und nachhaltige Landwirtschaft abzielen. Im Rahmen des Projekts wurden Ansätze zur Verbesserung der Datenvernetzung sowie zur Aufbereitung und intelligenten Verarbeitung von Daten entwickelt, um das Tierwohl und die Tiergesundheit zu fördern. Dies optimiert den Austausch großer Datenmengen zwischen verschiedenen Systemen und steigert die Effizienz.

Durch die präzise Gewichtserfassung können tierartspezifische Daten erfasst und analysiert werden, was eine bessere Überwachung des Gesundheitszustands der Tiere ermöglicht.