

NUTZUNGSBERICHT

Fahrzeug: SRBC 17

Datum: 04/05/2026

Ort: SABI AGRI

Missionen: 1

Mission 1

Versuchsdatum 2026-05-04

Ort SABI AGRI, Auvergne, France

Bediener Nicolas

Startzeit 10:10

Endzeit 17:01

Wetter

Niederschlagstyp Regen

Temperatur 14 °C

Terrain

Hangneigung 0 %

Querneigung 0 %

Boden

Textur Toniger Lehm

Vorherrschende Partikelgröße Steine >200 mm

Feuchtigkeitszustand Feucht (halbplastisch)

Kultur

Spezies Radis et Carottes

Wachstumsstadium Reife

Unkrautdruck 20 %

Geplante Operation Schaben

Angrenzende Umgebung

Hohe Vegetation Nein

Hohe Gebäude Nein

Metallstrukturen Ja

Graben oder Böschung Ja

Hochspannungsleitungen Nein

Straßen Nein

Kein-Netz-Bereich	Nein
Roboterkonfiguration	
Robotergewicht	220 kg
Roboterbreite	0.64 m
<i>Werkzeug</i>	
Werkzeugname	Herse Etri
Werkzeugtyp	Gezogen
Werkzeuggewicht	15 kg
Werkzeuglänge	0.6 m
Werkzeugbreite	0.64 m
Werkzeughöhe	0.6 m
Gesamtlänge des Werkzeugs	1.1 m
Arbeitstiefe	0.08 m



Abbildung 1.1: Foto der Missionspräsentation

Missionspräsentation

Missionsparameter

Auszuführende Aufgabe	Grattage chardons
Trajektorie	Rectiligne, square turn
Arbeitsgeschwindigkeit	1.8 km/h
Missionsdatei	Interrangboucle03.json

Organisation

<i>Belegschaft</i>	
Gesamtanzahl der Mitarbeiter	1
<i>Fläche</i>	
	0.08 ha

Theoretische Fläche der Parcelle

Bearbeitete Schlagfläche 0.0984 ha

Parzellenfragmentierung Zusammenhängend (<0,5 km)

Trajektorie

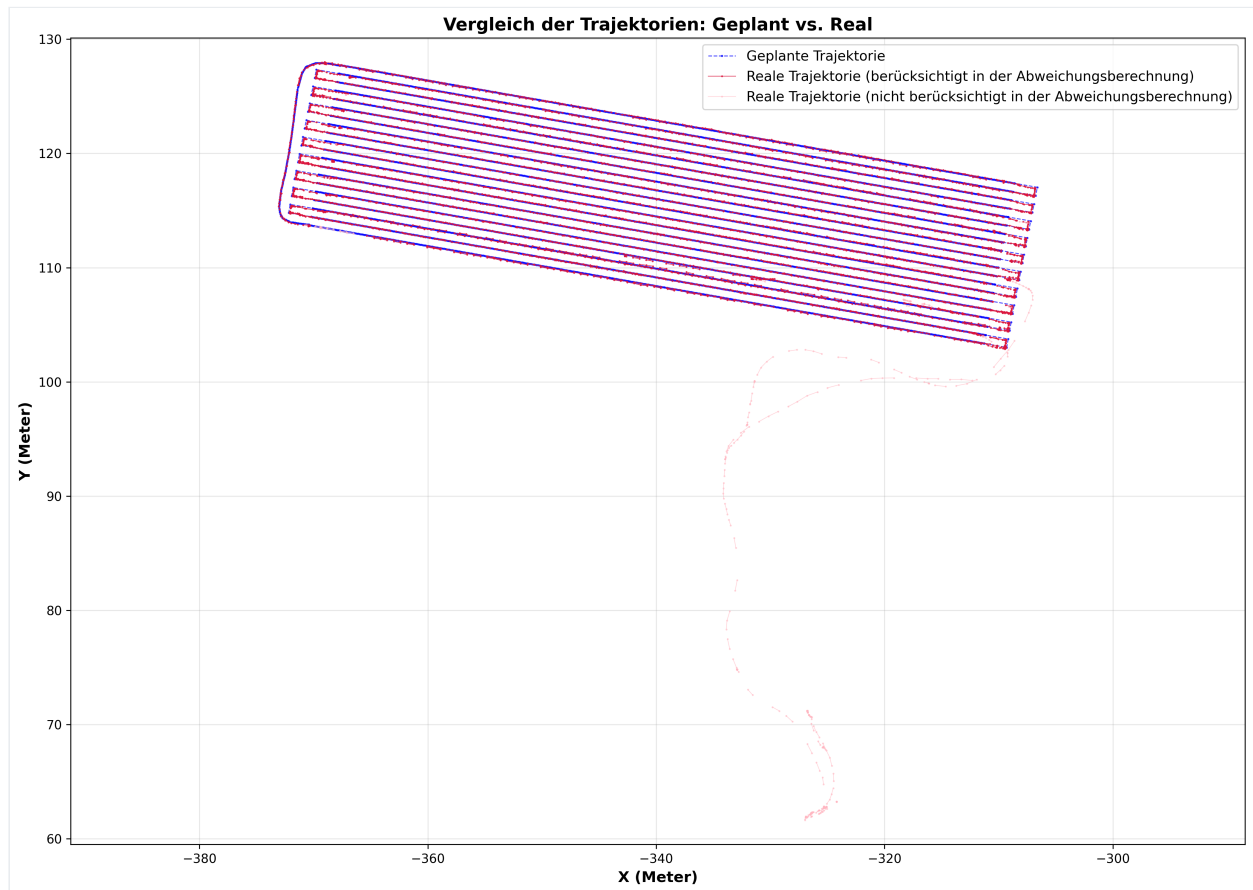


Abbildung 1.1: Vergleich geplante vs. tatsächliche Trajektorie

Agronomische Zusammenfassung

Energie pro Hektar 6.40 kWh/ha

Arbeitsgeschwindigkeit 0.04 ha/h

Reichweite pro Batterie 0.40 ha/batterie

Zeitverfolgung

Werkzeugeinstellung 5 min

Wartezeit GPS-Verbindung 10 min

Wartezeit WLAN-Verbindung 0 min

Überwachungszeit 10 min

Fahrzeit 5 min

Anzahl Neustarts 1

Anzahl Stopps	3
Stoppursachen	Perte RTK
Arbeitsbewertung	
Qualitätsbewertung	Neutral
Kulturschäden	Mittel (5 m)

Vor der Arbeit



Nach der Arbeit



Leistungsindikatoren

Agronomisch ^[1]

Indikator	Wert	Einheit
Kulturart	Radis et Carottes	
Wachstumsstadium	Reife	
Bodentextur	Toniger Lehm	
Bodenfeuchtigkeit	Feucht (halbplastisch)	
Unkrautdruck	20	%
Geplante Operation	Schaben	
Arbeitsqualitätsbewertung	Neutral	
Kulturschäden	Mittel (5 m)	

Energie ^[2]

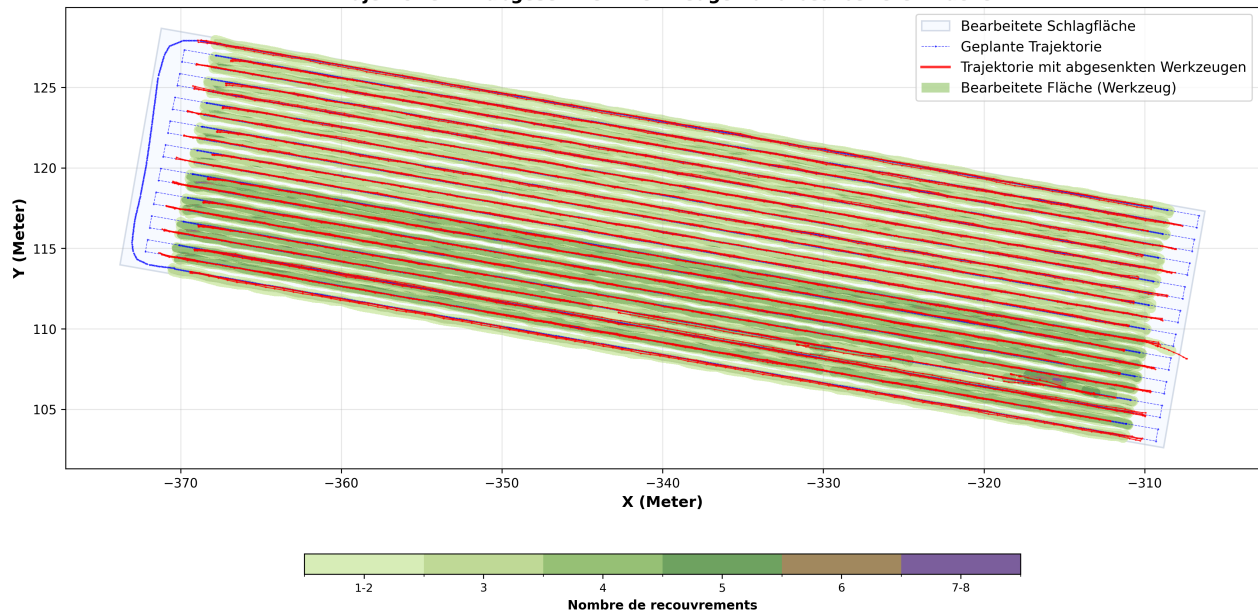
Indikator	Wert	Einheit
SOC zu Beginn	98.64	%
SOC am Ende	100.00	%
Gesamte Entladung ^[3] <i>Bei einer Akkupack-Kapazität von: 2.54 kWh</i>	74.32	%
Gesamtenergie konsumierte	1.89	kWh
Durchschnittliche Leistung	0.28	kW

Indikator	Wert	Einheit
Energie pro Hektar	6.40	kWh/ha
Reichweite pro Batterie <i>Referenzbatterie: 2.54 kWh</i>	0.40	ha/batterie

Arbeitsgeschwindigkeit ^[4]

Indikator	Wert	Einheit
Arbeitsgeschwindigkeit ^[5]	0.04	ha/h
Zurückgelegte Fläche ^[6]	0.30	ha
Bearbeitete Schlagfläche ^[7]	0.10	ha
Bearbeitete Fläche ^[8]	0.26	ha
Effektive Fläche ^[9]	0.09	ha
Abdeckungsrate ^[10]	201.24	%
Durchschnittsgeschwindigkeit (km/h)	1.41	km/h
Höchstgeschwindigkeit (km/h)	3.60	km/h

Trajektorie mit abgesenkten Werkzeugen und bearbeiteter Fläche



Wirtschaftlich ^[11]

Indikator	Wert	Einheit
Strompreis	0.19	€/kWh
Arbeitskosten/Stunde	18.00	€/h
Zugewiesene Mitarbeiter	0	
Arbeitskosten/ha	0.00	€/ha

Indikator	Wert	Einheit
Energiekosten	0.36	€
Energiekosten/ha	1.22	€/ha
Gesamtkosten	0.36	€
Gesamtkosten/ha	1.22	€/ha

Umwelt ^[12]

Indikator	Wert	Einheit
Temperatur	14	°C
Niederschlagsart	Regen	
CO ₂ -Emissionen ^[13] <i>Angewendeter Emissionsfaktor: 317 g CO₂ pro kWh.</i>	0.60	kg
Parzellenfragmentierung	Zusammenhängend (<0,5 km)	

Mission ^[14]

Indikator	Wert	Einheit
Geplante Strecke ^[15]	1308.97	m
Zurückgelegte Strecke ^[16]	4614.04	m
Streckenabweichung	3305.07	m
Zurückgelegte Strecke (%)	352.49	%
Mittlere seitliche Abweichung <i>Ohne Halbtour-Abschnitte</i>	4.01	cm
Maximale seitliche Abweichung <i>Ohne Halbtour-Abschnitte</i>	19.86	cm
Mittlere seitliche Abweichung (Werkzeug) <i>Ohne Halbtour, Werkzeugabstand: 110 cm</i>	6.58	cm
Maximale seitliche Abweichung (Werkzeug) <i>Ohne Halbtour, Werkzeugabstand: 110 cm</i>	19.96	cm
Bearbeitete Reihen ^[17]	21	

Operativ ^[18]

Indikator	Wert	Einheit
Robotergewicht	220.00	kg
Werkzeuggewicht	15.00	kg
Gesamtgewicht	235.00	kg
Energie/kg/ha	0.03	kWh/kg/ha

Indikator	Wert	Einheit
Mittleres Drehmoment bei Arbeit (% Nenn) ^[19] <i>Referenz-Nennmoment: 2.39 N·m — Anzahl Motoren: 2.</i>	40.57	%

Sicherheit ^[20]

Indikator	Wert	Einheit
Geofencing-Verlassungen	2	
Zeit außerhalb Geofencing (s)	1358.23	s
Zeit außerhalb Geofencing (h)	0.38	h
Lokale Not-Aus-Aktivierungen	0	
Entfernte Not-Aus-Aktivierungen	0	
Stoßfängeraktivierungen	0	

Zuverlässigkeit ^[21]

Indikator	Wert	Einheit
Ausgangsfehler	0	
Eingangsfehler	0	
Batteriefehler	0	
Motorfehler	0	
Zylinderfehler	1	
Fehler gesamt	1	
Ausgänge-Fehlerzeit (s)	0.00	s
Eingänge-Fehlerzeit (s)	0.00	s
Batterie-Fehlerzeit (s)	0.00	s
Motor-Fehlerzeit (s)	0.00	s
Zylinder-Fehlerzeit (s)	0.10	s
Gesamte Fehlerzeit (s)	0.10	s
Fehlerrate/h	0.15	/h
Systemverfügbarkeit	100.00	%

Lokalisierung ^[22]

Indikator	Wert	Einheit
Anzahl Lokalisierungsfehler	55	
Fehlerzeit (Sekunden)	10956.98	s
Fehlerzeit (Stunden)	3.04	h

Zeit [23]

Indikator	Wert	Einheit
Gesamtdauer	24633.85	s
Gesamtdauer (Stunden)	6.84	h
Aktive Zeit	10484.44	s
Aktive Zeit (Stunden)	2.91	h
Inaktive Zeit	14149.41	s
Inaktive Zeit (Stunden)	3.93	h
Aktiver Zeitraum (%)	42.56	%
Inaktiver Zeitraum (%)	57.44	%

Descriptions des Indikatoren

Die Nummern in eckigen Klammern verweisen auf Definitionen, Annahmen und Quellen unten.

- [1] Agrar-KPI: Wert aus dem erfassten Versuchskontext.
- [2] Energie-KPI: abgeleitet aus elektrischen Messungen, Verbrauch und SOC während der Mission.
- [3] Gesamte Entladung (%): während der Mission verbrauchte Energie (Änderung der kumulierten Energie in kWh), geteilt durch die Nennkapazität des Akkupacks (kWh), multipliziert mit 100. Dieser Indikator nutzt weder Anfangs- noch End-SOC; die Referenz-Packkapazität steht in der Notiz, sofern bekannt.
- [4] Arbeitsleistungs-KPI: abgeleitet aus bearbeiteter Fläche, Geschwindigkeiten und Feldzeit.
- [5] Arbeitsleistung: erledigte Arbeit pro Zeiteinheit in ha/h. $\text{Stundenleistung} = \text{zurückgelegte Fläche (ha)} \div \text{Gesamtmissionsdauer (h)}$.
- [6] Zurückgelegte Fläche: die vom Roboter überstrichene Fläche = kumulierte Odometrie \times Fahrzeugbreite.
- [7] Bearbeitete Schlagfläche: Fläche des Schlages, die vom Roboter bearbeitet wurde. Modelliert als orientierte Bounding Box (OBB) mit Rand gleich halber Fahrzeugbreite um die geplante Trajektorie, die bearbeitet wurde.
- [8] Bearbeitete Fläche: vom Werkzeug bearbeitete Fläche (Arbeitsbreite \times Weglänge bei gesenktem Werkzeug). Jede Überfahrt zählt; Überlappungen summieren sich.
- [9] Effektive Fläche: vom Werkzeug bearbeitete Fläche ohne Überlappungen.
- [10] Abdeckungsrate: Verhältnis der bearbeiteten zur effektiven Fläche. $(\text{bearbeitet} - \text{effektiv}) / \text{effektiv} \times 100$. Hohe Werte bedeuten viele Überfahrten auf denselben Streifen.
- [11] Wirtschaft-KPI: berechnet aus Kosteneinstellungen und Energie-/Zeitaggregaten der Mission.
- [12] Umwelt-KPI: abgeleitet aus Wetterkontext oder Verbrauch gemäß dokumentierter Methode.
- [13] CO₂-Emissionen aus dem Stromverbrauch der Mission (kWh \times 0,317 kg/kWh). Quelle: Statistiken für nachhaltige Entwicklung — Klimaschlüsselzahlen (digitale Ausgabe), Kapitel zu THG-Emissionen der Industrie / Stromerzeugung (statistiques.developpement-durable.gouv.fr).
- [14] Missions-KPI: abgeleitet aus Ist-Pfad, Plan und berechneten geometrischen Abweichungen.
- [15] Theoretische Missionsstrecke: kumulierte Länge der geplanten Trajektorie aus der Missions-JSON-Datei. Entspricht nicht dem tatsächlichen Roboterpfad.
- [16] Tatsächlich vom Roboter zurückgelegte Strecke. Kann Fahrten vor effektivem Missionsbeginn und nach Missionsende umfassen, je nach den aufgezeichneten Daten.
- [17] Anzahl unterschiedlich bearbeiteter Reihen (Werkzeug gesenkt).
- [18] Betriebs-KPI: abgeleitet aus Kinematik, Gerätedaten oder dokumentierten Massen.
- [19] Mittelwert der Motordrehmomente als Betrag nur bei gesenktem Werkzeug, in Prozent des Nennmoments der Motoren.
- [20] Sicherheits-KPI: abgeleitet aus sicherheitsrelevanten Ereignissen und Zeiten.
- [21] Zuverlässigkeits-KPI: abgeleitet aus Fehlercodes und Fehlerzeiten pro Subsystem.
- [22] Lokalisierungs-KPI: abgeleitet aus Lokalisierungsfehlern oder Ausfallzeiten.
- [23] Zeit-KPI: abgeleitet aus Zeitstempeln und Aktivitätszuständen der Mission.