NUTZUNGSBERICHT

Fahrzeug:	SRBC TEST	**Datum:**	05/03/2026
Ort:	Valence	**Missionen:**	2

Mission 1

Versuchsdatum	2026-03-05
Ort	Valence, Drome, France
Bediener	Nicolas
Startzeit	18:20
Endzeit	18:28
Wetter	
Niederschlagstyp	Keine
Temperatur	16 °C
Sonnenposition	Couché
Terrain	
Hangneigung	3 %
Querneigung	7 %
Boden	
Textur	Toniger Lehm
Vorherrschende Partikelgröße	Kies 2-20 mm
Feuchtigkeitszustand	Krümelig (optimal)
Kultur	
Wachstumsstadium	Bodenbearbeitung
Unkrautdruck	0 %
Geplante Operation	Bodenbearbeitung
Angrenzende Umgebung	
Hohe Vegetation	Nein
Hohe Gebäude	Nein
Metallstrukturen	Ja
Graben oder Böschung	Nein
Hochspannungsleitungen	Nein
Straßen	Nein

Kein-Netz-Bereich	Nein
Roboterkonfiguration	
Robotergewicht	280 kg
Roboterbreite	0.64 m
Werkzeug	
Werkzeugname	Herse etri
Werkzeugtyp	Angebaut
Werkzeuggewicht	30 kg
Werkzeuglänge	0.8 m
Werkzeugbreite	0.6 m
Werkzeughöhe	0.6 m
Gesamtlänge des Werkzeugs	1.1 m
Arbeitstiefe	0.04 m

Abbildung 1.1: Foto der Missionspräsentation

Missionspräsentation

Missionsparameter	
Auszuführende Aufgabe	grattage
Trajektorie	rectiligne, square turn
Arbeitsgeschwindigkeit	2.8 km/h
Missionsdatei	Valencechenillard3.json
Organisation	
Belegschaft	
Gesamtanzahl der Mitarbeiter	2
Mitarbeiter an Robotaufgabe	0

Fläche

Theoretische Fläche der Parcelle	0.03 ha
Bearbeitete Schlagfläche	0.0152 ha
Parzellenfragmentierung	Zusammenhängend (<0,5 km)

Trajektorie

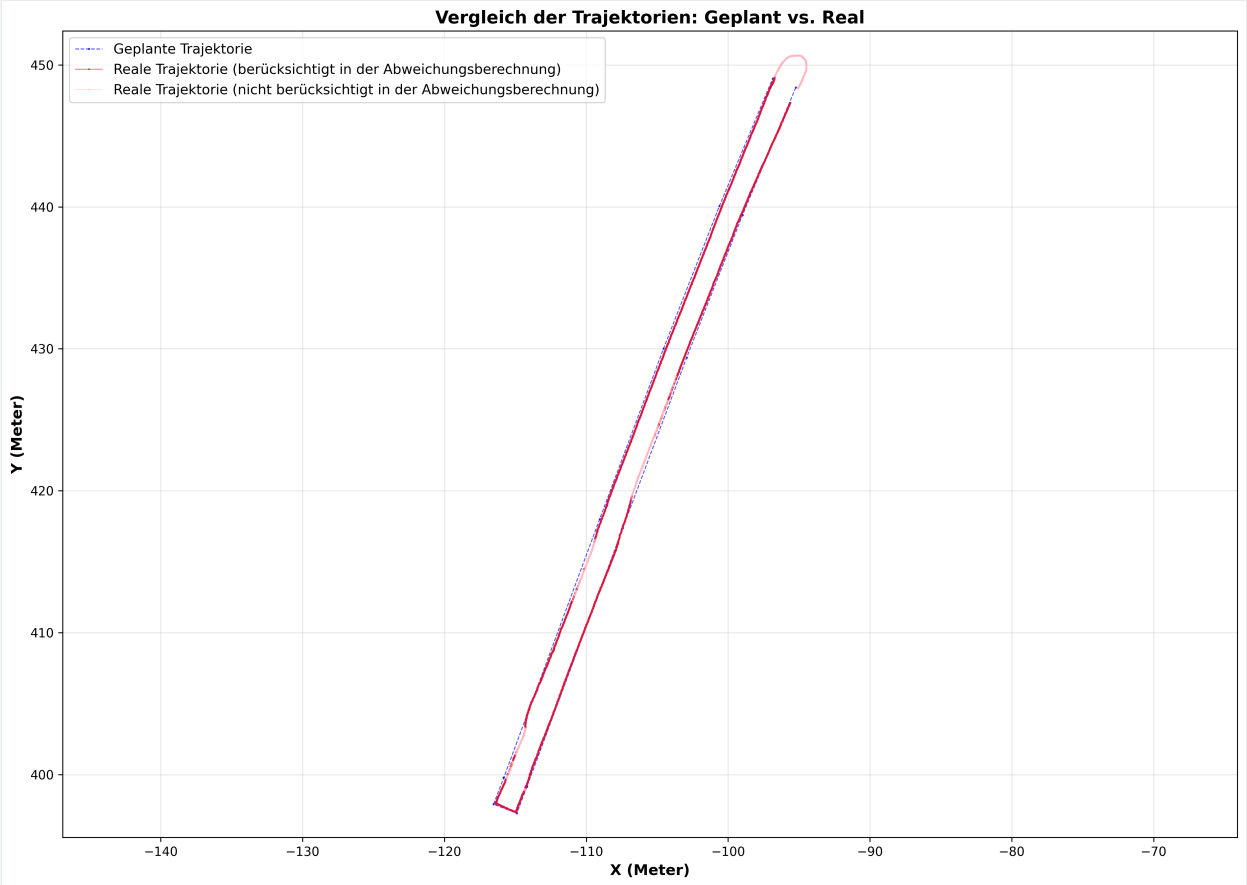


Abbildung 1.1: Vergleich geplante vs. tatsächliche Trajektorie

Agronomische Zusammenfassung

Energie pro Hektar	6.05 kWh/ha
Arbeitsgeschwindigkeit	0.07 ha/h
Reichweite pro Batterie	0.42 ha/batterie

Zeitverfolgung

Werkzeugeinstellung	1 min
Wartezeit GPS-Verbindung	0 min
Wartezeit WLAN-Verbindung	0 min
Überwachungszeit	10 min
Fahrzeit	1 min

Anzahl Neustarts	0
Anzahl Stopps	4
Stoppursachen	probleme de suivis derive

Arbeitsbewertung

Qualitätsbewertung	Neutral
Kulturschäden	Keine

Leistungsindikatoren

Agronomisch [1]

Indicateur	Valeur	Unité
Kulturart	*N/V*	
Wachstumsstadium	**Bodenbearbeitung**	
Bodentextur	**Toniger Lehm**	
Bodenfeuchtigkeit	**Krümelig (optimal)**	
Unkrautdruck	**0**	%
Geplante Operation	**Bodenbearbeitung**	
Arbeitsqualitätsbewertung	**Neutral**	
Kulturschäden	**Keine**	

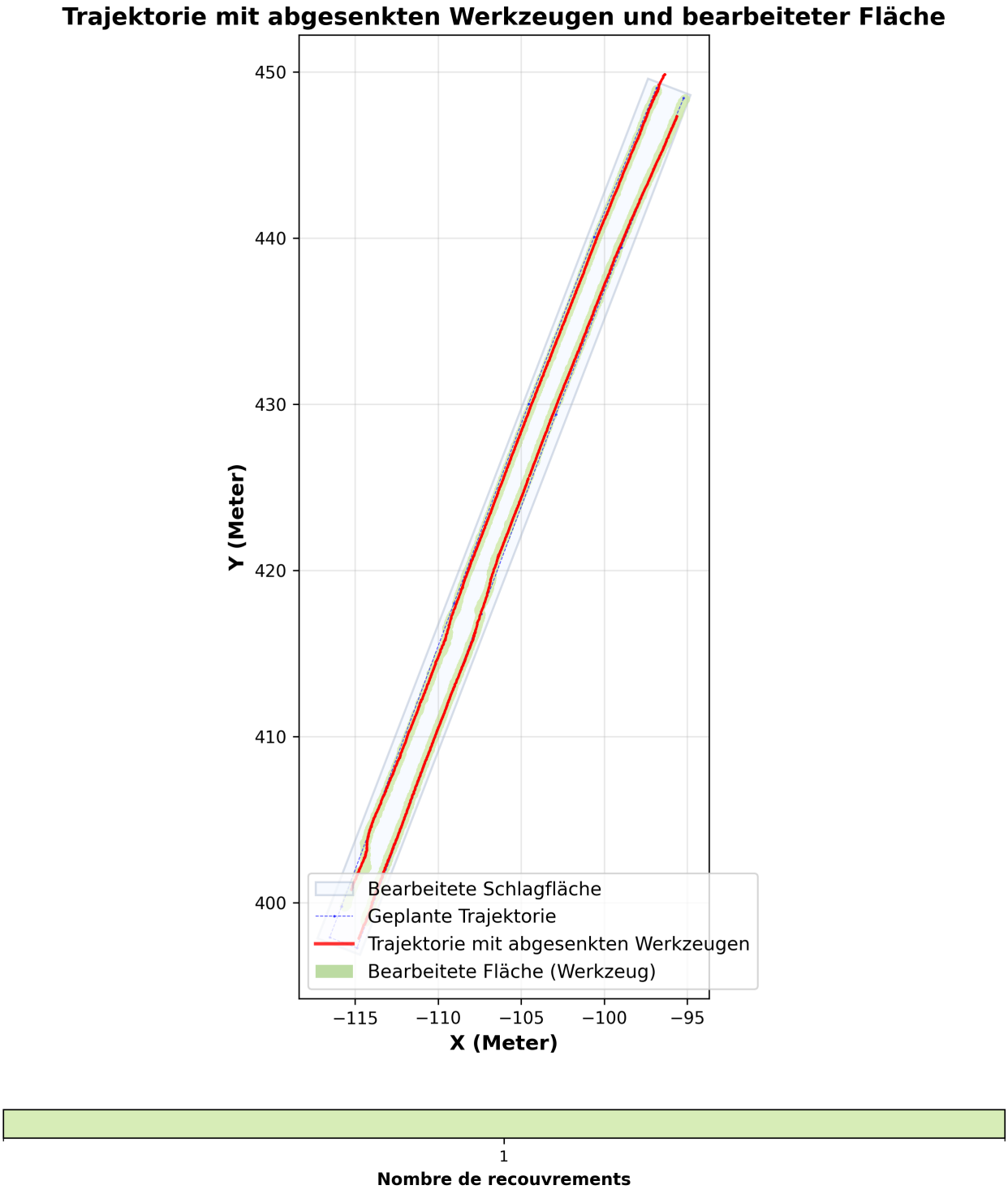
Energie [2]

Indicateur	Valeur	Unité
SOC zu Beginn	**95.70**	%
SOC am Ende	**93.80**	%
Gesamte Entladung [3] *Bei einer Akkupack-Kapazität von: 2.54 kWh*	**2.05**	%
Gesamtenergie consommierte	**0.05**	kWh
Durchschnittliche Leistung	**0.45**	kW
Energie pro Hektar	**6.05**	kWh/ha
Reichweite pro Batterie *Referenzbatterie: 2.54 kWh*	**0.42**	ha/batterie

Arbeitsgeschwindigkeit [4]

Indicateur	Valeur	Unité
Arbeitsgeschwindigkeit [5]	**0.07**	ha/h

Indicateur	Valeur	Unité
Zurückgelegte Fläche [6]	0.01	ha
Bearbeitete Schlagfläche [7]	0.02	ha
Bearbeitete Fläche [8]	0.01	ha
Effektive Fläche [9]	0.01	ha
Abdeckungsrate [10]	0.00	%
Durchschnittsgeschwindigkeit (km/h)	1.03	km/h
Höchstgeschwindigkeit (km/h)	2.18	km/h



Wirtschaftlich [11]

Indicateur	Valeur	Unité
Strompreis	*N/V*	€/kWh
Arbeitskosten/Stunde	*N/V*	€/h
Zugewiesene Mitarbeiter	0	
Arbeitskosten/ha	*N/V*	€/ha

Indicateur	Valeur	Unité
Energiekosten	*N/V*	€
Energiekosten/ha	*N/V*	€/ha
Gesamtkosten *Prix de l'électricité non disponible dans le COD*	*N/V*	€
Gesamtkosten/ha	*N/V*	€/ha

Umwelt [12]

Indicateur	Valeur	Unité
Temperatur	**16**	°C
Niederschlagsart	**Keine**	
CO_2-Emissionen [13] *Angewendeter Emissionsfaktor: 317 g CO_2 pro kWh.*	**0.02**	kg
Parzellenfragmentierung	**Zusammenhängend (<0,5 km)**	

Mission [14]

Indicateur	Valeur	Unité
Geplante Strecke [15]	**111.36**	m
Zurückgelegte Strecke [16]	**134.94**	m
Streckenabweichung	**23.58**	m
Zurückgelegte Strecke (%)	**121.17**	%
Mittlere seitliche Abweichung *Ohne Halbtour-Abschnitte*	**10.94**	cm
Maximale seitliche Abweichung *Ohne Halbtour-Abschnitte*	**20.00**	cm
Mittlere seitliche Abweichung (Werkzeug) *Ohne Halbtour, Werkzeugabstand: 110 cm*	**11.53**	cm
Maximale seitliche Abweichung (Werkzeug) *Ohne Halbtour, Werkzeugabstand: 110 cm*	**20.00**	cm
Bearbeitete Reihen [17]	**2**	

Operativ [18]

Indicateur	Valeur	Unité
Robotergewicht	**280.00**	kg
Werkzeuggewicht	*N/V*	kg
Gesamtgewicht	**280.00**	kg

Indicateur	Valeur	Unité
Energie/kg/ha	0.02	kWh/kg/ha
Mittleres Drehmoment bei Arbeit (% Nenn) [19] *Referenz-Nennmoment: 2.39 N·m — Anzahl Motoren: 2.*	59.15	%

Sicherheit [20]

Indicateur	Valeur	Unité
Geofencing-Verlassungen	0	
Zeit außerhalb Geofencing (s)	0.00	s
Zeit außerhalb Geofencing (h)	0.00	h
Lokale Not-Aus-Aktivierungen	0	
Entfernte Not-Aus-Aktivierungen	0	
Stoßfängeraktivierungen	0	

Zuverlässigkeit [21]

Indicateur	Valeur	Unité
Ausgangsfehler	0	
Eingangsfehler	0	
Batteriefehler	0	
Motorfehler	0	
Zylinderfehler	0	
Fehler gesamt	0	
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)	0.00	s
Gesamte Fehlerzeit (s)	0.00	s
Fehlerrate/h	0.00	/h
Systemverfügbarkeit	100.00	%

Lokalisierung [22]

Indicateur	Valeur	Unité
Anzahl Lokalisierungsfehler	0	
Fehlerzeit (Sekunden)	0.00	s

Indicateur	Valeur	Unité
Fehlerzeit (Stunden)	0.00	h

Zeit [23]

Indicateur	Valeur	Unité
Gesamtdauer	424.50	s
Gesamtdauer (Stunden)	0.12	h
Aktive Zeit	312.69	s
Aktive Zeit (Stunden)	0.09	h
Inaktive Zeit	111.81	s
Inaktive Zeit (Stunden)	0.03	h
Aktiver Zeitraum (%)	73.66	%
Inaktiver Zeitraum (%)	26.34	%

Mission 2

Versuchsdatum	2026-03-05
Ort	Valence, Drome, France
Bediener	Nicolas
Startzeit	18:29
Endzeit	18:58
Wetter	
Niederschlagstyp	Keine
Temperatur	16 °C
Sonnenposition	Couché
Terrain	
Hangneigung	3 %
Querneigung	7 %
Boden	
Textur	Toniger Lehm
Vorherrschende Partikelgröße	Kies 2-20 mm
Feuchtigkeitszustand	Krümelig (optimal)
Kultur	
Wachstumsstadium	Bodenbearbeitung
Unkrautdruck	0 %
Geplante Operation	Bodenbearbeitung
Angrenzende Umgebung	
Hohe Vegetation	Nein
Hohe Gebäude	Nein
Metallstrukturen	Ja
Graben oder Böschung	Nein
Hochspannungsleitungen	Nein
Straßen	Nein
Kein-Netz-Bereich	Nein
Roboterkonfiguration	
Robotergewicht	280 kg
Roboterbreite	0.64 m
Werkzeug	

Werkzeugname	Herse etri
Werkzeugtyp	Angebaut
Werkzeuggewicht	30 kg
Werkzeuglänge	0.8 m
Werkzeugbreite	0.6 m
Werkzeughöhe	0.6 m
Gesamtlänge des Werkzeugs	1.1 m
Arbeitstiefe	0.04 m

Abbildung 2.1: Foto der Missionspräsentation

Missionspräsentation

Missionsparameter	
Auszuführende Aufgabe	grattage
Trajektorie	rectiligne, square turn
Arbeitsgeschwindigkeit	2.8 km/h
Missionsdatei	Valencechenillard2.json

Organisation	
Belegschaft	
Gesamtanzahl der Mitarbeiter	2
Mitarbeiter an Robotaufgabe	0
Fläche	
Theoretische Fläche der Parcelle	0.03 ha
Bearbeitete Schlagfläche	0.0192 ha
Parzellenfragmentierung	Zusammenhängend (<0,5 km)

Trajektorie

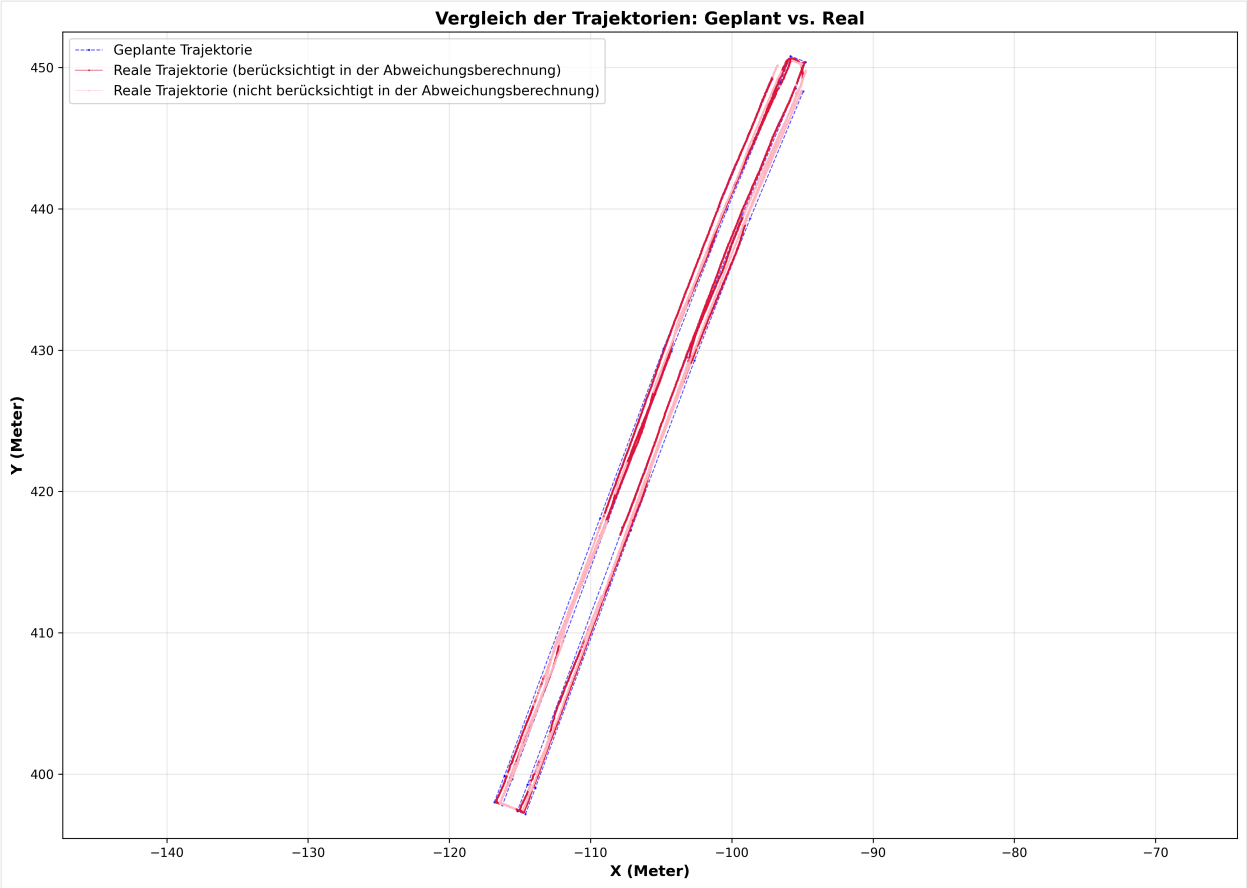


Abbildung 2.1: Vergleich geplante vs. tatsächliche Trajektorie

Agronomische Zusammenfassung

Energie pro Hektar	5.09 kWh/ha
Arbeitsgeschwindigkeit	0.07 ha/h
Reichweite pro Batterie	0.50 ha/batterie

Zeitverfolgung

Werkzeugeinstellung	0 min
Wartezeit GPS-Verbindung	0 min
Wartezeit WLAN-Verbindung	0 min
Überwachungszeit	80 min
Fahrzeit	5 min
Anzahl Neustarts	0
Anzahl Stopps	10
Stoppursachen	probleme de suivis derive; redemarrage loc changement de base

Arbeitsbewertung

Qualitätsbewertung	Neutral

Kulturschäden	Keine

Leistungsindikatoren

Agronomisch [1]

Indicateur	Valeur	Unité
Kulturart	*N/V*	
Wachstumsstadium	**Bodenbearbeitung**	
Bodentextur	**Toniger Lehm**	
Bodenfeuchtigkeit	**Krümelig (optimal)**	
Unkrautdruck	**0**	%
Geplante Operation	**Bodenbearbeitung**	
Arbeitsqualitätsbewertung	**Neutral**	
Kulturschäden	**Keine**	

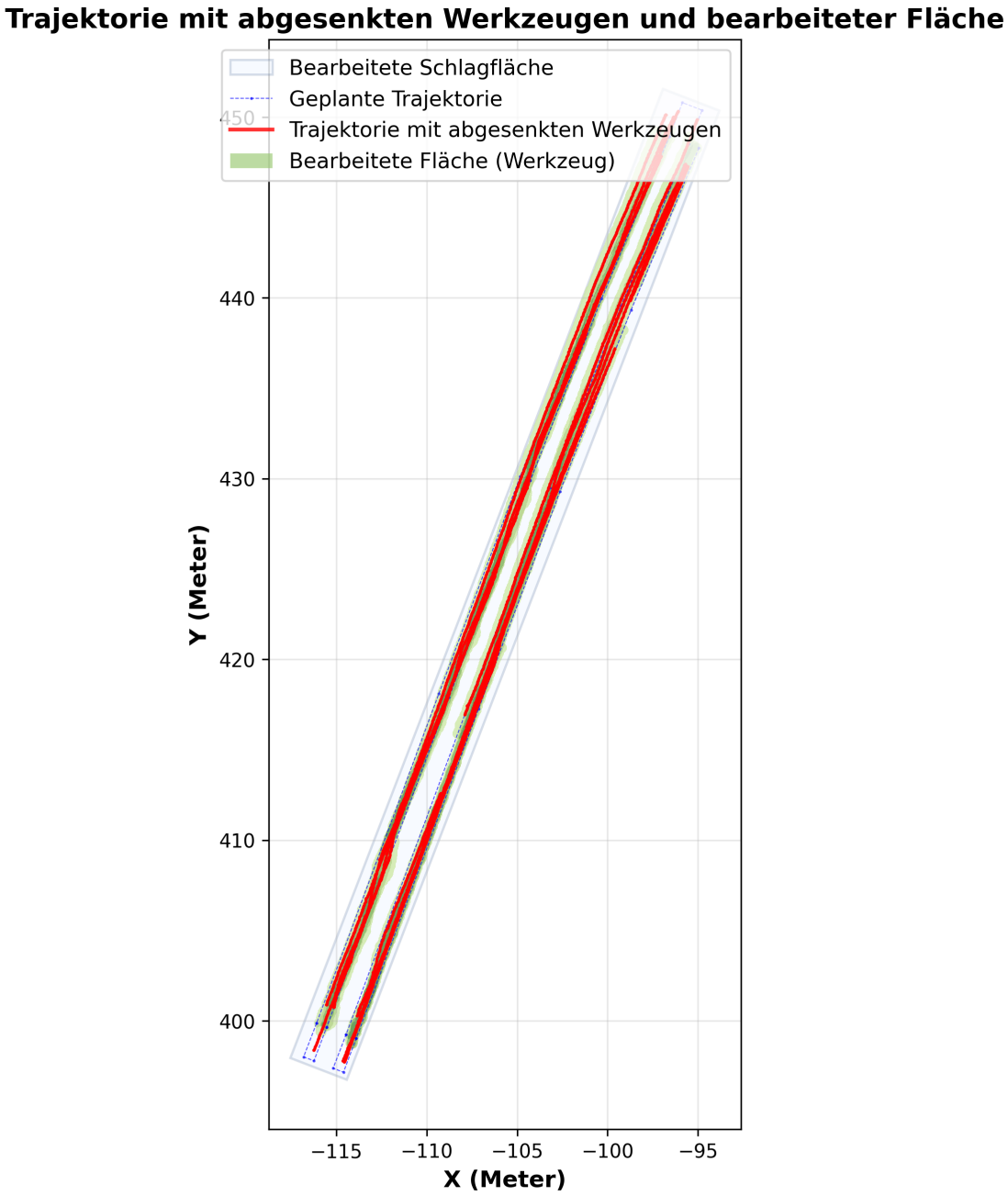
Energie [2]

Indicateur	Valeur	Unité
SOC zu Beginn	**93.80**	%
SOC am Ende	**87.30**	%
Gesamte Entladung [3] *Bei einer Akkupack-Kapazität von: 2.54 kWh*	**6.85**	%
Gesamtenergie consommierte	**0.17**	kWh
Durchschnittliche Leistung	**0.35**	kW
Energie pro Hektar	**5.09**	kWh/ha
Reichweite pro Batterie *Referenzbatterie: 2.54 kWh*	**0.50**	ha/batterie

Arbeitsgeschwindigkeit [4]

Indicateur	Valeur	Unité
Arbeitsgeschwindigkeit [5]	**0.07**	ha/h
Zurückgelegte Fläche [6]	**0.03**	ha
Bearbeitete Schlagfläche [7]	**0.02**	ha
Bearbeitete Fläche [8]	**0.03**	ha
Effektive Fläche [9]	**0.01**	ha
Abdeckungsrate [10]	**129.83**	%

Indicateur	Valeur	Unité
Durchschnittsgeschwindigkeit (km/h)	1.10	km/h
Höchstgeschwindigkeit (km/h)	2.72	km/h



Wirtschaftlich [11]

Indicateur	Valeur	Unité
Strompreis	N/V	€/kWh

Indicateur	Valeur	Unité
Arbeitskosten/Stunde	*N/V*	€/h
Zugewiesene Mitarbeiter	**0**	
Arbeitskosten/ha	*N/V*	€/ha
Energiekosten	*N/V*	€
Energiekosten/ha	*N/V*	€/ha
Gesamtkosten *Prix de l'électricité non disponible dans le COD*	*N/V*	€
Gesamtkosten/ha	*N/V*	€/ha

Umwelt [12]

Indicateur	Valeur	Unité
Temperatur	**16**	°C
Niederschlagsart	**Keine**	
CO_2-Emissionen [13] *Angewendeter Emissionsfaktor: 317 g CO_2 pro kWh.*	**0.06**	kg
Parzellenfragmentierung	**Zusammenhängend (<0,5 km)**	

Mission [14]

Indicateur	Valeur	Unité
Geplante Strecke [15]	**225.59**	m
Zurückgelegte Strecke [16]	**535.04**	m
Streckenabweichung	**309.45**	m
Zurückgelegte Strecke (%)	**237.17**	%
Mittlere seitliche Abweichung *Ohne Halbtour-Abschnitte*	**10.78**	cm
Maximale seitliche Abweichung *Ohne Halbtour-Abschnitte*	**20.00**	cm
Mittlere seitliche Abweichung (Werkzeug) *Ohne Halbtour, Werkzeugabstand: 110 cm*	**11.14**	cm
Maximale seitliche Abweichung (Werkzeug) *Ohne Halbtour, Werkzeugabstand: 110 cm*	**20.00**	cm
Bearbeitete Reihen [17]	**4**	

Operativ [18]

Indicateur	Valeur	Unité
Robotergewicht	280.00	kg
Werkzeuggewicht	N/V	kg
Gesamtgewicht	280.00	kg
Energie/kg/ha	0.02	kWh/kg/ha
Mittleres Drehmoment bei Arbeit (% Nenn) [19] *Referenz-Nennmoment: 2.39 N·m — Anzahl Motoren: 2.*	50.88	%

Sicherheit [20]

Indicateur	Valeur	Unité
Geofencing-Verlassungen	0	
Zeit außerhalb Geofencing (s)	0.00	s
Zeit außerhalb Geofencing (h)	0.00	h
Lokale Not-Aus-Aktivierungen	0	
Entfernte Not-Aus-Aktivierungen	0	
Stoßfängeraktivierungen	0	

Zuverlässigkeit [21]

Indicateur	Valeur	Unité
Ausgangsfehler	0	
Eingangsfehler	0	
Batteriefehler	0	
Motorfehler	0	
Zylinderfehler	0	
Fehler gesamt	0	
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)	0.00	s
Gesamte Fehlerzeit (s)	0.00	s
Fehlerrate/h	0.00	/h
Systemverfügbarkeit	100.00	%

Lokalisierung [22]

Indicateur	Valeur	Unité
Anzahl Lokalisierungsfehler	0	
Fehlerzeit (Sekunden)	0.00	s
Fehlerzeit (Stunden)	0.00	h

Zeit [23]

Indicateur	Valeur	Unité
Gesamtdauer	1773.16	s
Gesamtdauer (Stunden)	0.49	h
Aktive Zeit	1334.91	s
Aktive Zeit (Stunden)	0.37	h
Inaktive Zeit	438.25	s
Inaktive Zeit (Stunden)	0.12	h
Aktiver Zeitraum (%)	75.28	%
Inaktiver Zeitraum (%)	24.72	%

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. Stundenleistung = zurückgelegte Fläche (ha) ÷ Gesamtmissionsdauer (h).

[6] Zurückgelegte Fläche: die vom Roboter überstrichene Fläche = kumulierte Odometrie × 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 × 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. (bearbeitet − effektiv) / effektiv × 100. Hohe Werte bedeuten viele Überfahrten auf denselben Streifen.

[11] Wirtschafts-KPI: berechnet aus Kosteneinstellungen und Energie-/Zeitaggregaten der Mission.

[12] Umwelt-KPI: abgeleitet aus Wetterkontext oder Verbrauch gemäß dokumentierter Methode.

[13] CO_2-Emissionen aus dem Stromverbrauch der Mission (kWh × 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.