

Förderkennzeichen: 20Q1923C

RoboCoop

**Entwicklung eines kooperierenden Leichtbaurobotersystems in
Modulbauweise mit übergeordnetem, intelligentem Managementsystem**

Schlussbericht

erstellt von Dominik Handrik

Geplante Laufzeit: 01.06.2020 – 31.12.2023

Berichtszeitraum: 01.01.2023 – 31.12.2023

Kontaktdaten: Tel.: 035931 16695 38

Email: dominik.handrik@purtec.bz

PURTEC Engineering GmbH

Kesselhausring 4

02699 Königswartha

Königswartha, den 03.04.2024

Inhalt

1 Kurze Darstellung	3
1.1 Aufgabenstellung	3
1.2 Voraussetzungen, unter denen der FE-Antrag durchgeführt wurde	3
1.3 Planung und Ablauf des Auftrags	3
1.4 Wissenschaftlicher und technischer Stand, an dem angeknüpft wurde	4
1.5 Zusammenarbeit mit anderen Stellen	4
2 Eingehende Darstellung	5
2.1 der Verwendung der Zuwendung und des erzielten Ergebnisses im Einzelnen, mit Gegenüberstellung der vorgegebenen Ziele	5
2.2 Der wichtigsten Positionen des zahlenmäßigen Nachweises	5
2.3 Der Notwendigkeit und Angemessenheit der geleisteten Arbeit	5
2.4 Des voraussichtlichen Nutzens, insbesondere der Verwendbarkeit des Ergebnisses	5
2.5 Des während der Durchführung des FE-Auftrags dem AN bekannt gewordenen Fortschritts auf dem Gebiet des Auftrags bei anderen Stellen	6
2.6 Der erfolgten oder geplanten Veröffentlichungen des FE-Ergebnisses nach §11	6
3 Abkürzungsverzeichnis	6
4 Abbildungsverzeichnis	Fehler! Textmarke nicht definiert.

1 Kurze Darstellung

1.1 Aufgabenstellung

Der Aufgabenumfang war das Hauptarbeitspaket HAP 4 „Erweiterung MRK-fähiger LBR-Systeme, dies beinhaltet die Arbeitspakete AP4.1 „Konzepte zur Traglastserhöhung eines LBR durch eine externe Kinematik“ und AP4.2 „Entwicklung einer unterstützenden Kinematik zur Lastaufnahme“.

Aufgabeninhalt AP4.1:

- Analyse der Arbeitsprozesse
- Bewertung der Umgebungsbedingungen und Schnittstellen
- Entwicklung von Konzepten für eine unterstützenden Kinematik zur Lastaufnahme und Evaluierung des umsetzbaren Konzeptes

Aufgabeninhalt AP4.2

- Konstruktion der Konzeptlösung
- Fertigung und Montage der Kinematik
- Tests des Prototyps in Verbindung mit den beigestellten LBR und Plattformen

1.2 Voraussetzungen, unter denen der FE-Antrag durchgeführt wurde

Voraussetzungen für die Durchführung sind die bereits integrierte technologische, maschinelle und personelle Infrastruktur. Zusätzlich ist eine rasche Materialbeschaffung von Vorteil. Außerdem sind betriebswirtschaftliche, Ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse Grundvoraussetzung. Durch moderne Fertigungsmaschinen ist eine präzise und zügige Fertigung möglich.

1.3 Planung und Ablauf des Auftrags

Vor Beginn der Planung wurde ein Anforderungskatalog erstellt, welcher genutzt wurde, um die Ziele zu definieren und die Planung danach auszurichten. Die Planung erfolgte in Abstimmung des Fraunhofer Institut. Daraus ergab sich folgend der zusammengefasste Plan:

- Erstellung des Anforderungskatalogs
- Konzepterstellung
- Entwurf Erstellung
- Schnittstellenbestimmung
- Validierung
- Konstruktion
- Zeichnungserstellung / elektrische Detailplanung
- Fertigung
- Montage vor Ort

Während der Konstruktionsphase wurde festgestellt, dass die Hilfskinematik ein zu hohes Kippmoment hatte und der Ablauf des Auftrags änderte sich folgendermaßen:

- Erstellung des Anforderungskatalogs
- Konzepterstellung
- Entwurf Erstellung
- Schnittstellenbestimmung
- Validierung
- Konstruktion
- Entwurf Erstellung (1)
- Schnittstellenbestimmung (1)
- Validierung (1)
- Konstruktion (1)
- Zeichnungserstellung / elektrische Detailplanung (2)
- Fertigung (2)
- Montage vor Ort (2)

(1) Diese Schleife wurde doppelt gedreht durch die Problematik der Gewichtseinsparung. Es wurden Tragfähigkeit, Arbeitsradius und Gewichtseinsparungspotenziale neu bewertet und durchgeführt.

(2) Wurde nicht durchgeführt, die elektrische Planung konnte nicht ausgeführt werden.

1.4 Wissenschaftlicher und technischer Stand, an dem angeknüpft wurde

Während der Konzeptionsphase wurde ersichtlich das ein hoher Hub bei wenig Bauraum benötigt wird. Das führte dazu, dass die Grundmechanik/grob Konzept von einem früheren handgeführten Manipulator aus der Zeit 2006-2013 entspricht (Konstruktion von der Firma Purtec). An der Grundmechanik von dessen Hubmechanismus konnte angeknüpft werden. Lagerung und Steuerung wurden komplett neu ausgelegt und es wurde auf einen Zylinder begrenzt.

1.5 Zusammenarbeit mit anderen Stellen

Es wurde keine Zusammenarbeit mit anderen Stellen durchgeführt.

2 Eingehende Darstellung

2.1 der Verwendung der Zuwendung und des erzielten Ergebnisses im Einzelnen, mit Gegenüberstellung der vorgegebenen Ziele

HAP1 & 2	Definition Hard- & Softwareschnittstellen	mechanisch durchgeführt
AP4.1	Analyse der Arbeitsprozesse	kompl. durchgeführt
	Bewertung der Umgebungsbedingungen und Schnittstellen	kompl. durchgeführt
	Entwicklung von Konzepten für eine unterstützenden Kinematik zur Lastaufnahme und Evaluierung des umsetzbaren Konzeptes	mechanisch durchgeführt
AP4.2	Konstruktion der Konzeptlösung aus AP4.1	mechanisch durchgeführt
	Fertigung und Montage der Kinematik -> Einzelkomponenten gefertigt	nicht komplettiert
	Test des Prototypen in Verbindung mit den beigestellten LBR und Plattformen	Offen
HAP5	Integration, Validierung und Dokumentation	Wurde nur in Bezug auf Dokumentation vom Stand der Abarbeitung HAP4 vollzogen

2.2 Der wichtigsten Positionen des zahlenmäßigen Nachweises

Personalkosten

2.3 Der Notwendigkeit und Angemessenheit der geleisteten Arbeit

Die geleistete Arbeit ist die Grundlage für das Arbeitspaket. Die Planung, Auslegung, Konstruktion sind die Grundbausteine für weitere Arbeitsschritte. Außerdem wurde bei anderen Arbeitspaketen von den Partnern durch diese Arbeit ersichtlich, wie beschränkt die Platzverhältnisse im Flugzeugrumpf sind.

2.4 Des voraussichtlichen Nutzens, insbesondere der Verwendbarkeit des Ergebnisses

Das Ergebnis kann genutzt werden, um das Projekt fertigzustellen.

Aufgrund dass der elektrische Teil nicht bearbeitet wurde, ist die Verwendung des Ergebnisses nicht möglich. Das Projekt sollte erst zu Ende geführt werden bevor die Ergebnisse für aufbauende Themen genutzt wird.

2.5 Des während der Durchführung des FE-Auftrags dem AN bekannt gewordenen Fortschritts auf dem Gebiet des Auftrags bei anderen Stellen

Aufgrund dass nicht mit anderen Stellen zusammen gearbeitet wurde ist kein Fortschritt auf dem Gebiet des Auftrags bei anderen Stellen vorhanden.

2.6 Der erfolgten oder geplanten Veröffentlichungen des FE-Ergebnisses nach §11

Es wurde nichts veröffentlicht und für die Zukunft ist keine Veröffentlichung geplant.

3 Abkürzungsverzeichnis

HAP	Hauptarbeitspaket
AP	Arbeitspaket
LBR	Leichtbauroboter
HDL	Hauptdrehlager
KDL	Kopfdrehlager

Ort und Datum

Rechtsverbindliche Unterschrift und Stempel des
Zwendungsempfängers