Sachbericht Teil I – ProCom Automation

Vorhaben: WIR! – LASER.region.AACHEN – Kombinierte Laserverfahren in der industriellen Fertigung; TP6: Prozesserfassung und Datenaufbereitung

FKZ: 03WIR4604F **Berichtszeitraum:** 01.01.2023 - 31.12.2024

Ausgangssituation und Aufgabenstellung

Einzelne laserbasierte Produktionsprozesse, welche derzeitig in der Industrie Anwendung finden, haben durch vorangegangene Forschungsarbeiten und gemeinsame Entwicklungen von Forschungspartnern und Unternehmen Marktreife erlangt. Teilweise werden sie auch in verschiedenen Prozessketten sequenziell kombiniert. Eine ausführliche und systematische Betrachtung der Schnittstellen verschiedener laserbasierter Fertigungstechniken fehlt jedoch. Zwar gibt es erste Ansätze im Bereich der Prototypenentwicklung, diese sind aber eher als Konzept-Studien zu verstehen, und geben keinen Einblick in kritische Schnittstellenbereiche. Ziel ist es daher, die verschiedenen Laserverfahren, welche durch das vielseitige Partnerkonsortium abgebildet werden, zu kombinieren und mögliche technische Hindernisse an den Schnittstellen zu überwinden. Gerade die LASER.region.AACHEN (LrA) öffnet dafür große Chancen, da hier Hersteller und Partner aus verschiedenen Prozessschritten zusammentreffen. Damit wird die Fähigkeit zur Zusammenarbeit gestärkt und neue Verfahrenskombinationen können entstehen. So sollen Synergien geschaffen und besser genutzt werden, um die regionale Innovationsfähigkeit zu stärken.

Im Forschungsvorhaben soll ein Überblick über die Datenformate, sowie die relevanten Eingangs- und Ausgangsgrößen der verschiedenen Laserprozesse in der LrA gewonnen werden. Außerdem sollen vorhandene Limitationen und Hindernisse in der möglichen Zusammenarbeit erhoben werden. Forschungsbedarf besteht in der möglichst nahtlosen Integration, sowohl den Informationsfluss betreffend als auch technisch. Die Hersteller kennen ihre eigenen Lasermaterialprozesse am besten und können dabei unterstützen, die relevanten Analysekriterien zur Bewertung der Eingangs- und Ausgangsgrößen aufzustellen. Auf diese Weise können sinnvolle Verfahrenskombinationen ermittelt und hinsichtlich ihrer Durchführbarkeit bewertet werden. Ziel ist eine Sammlung aussichtsreicher neuer Verfahrenskombinationen in der LrA, welche einen Mehrwert in den anstehenden Forschungsprojekten sowie im bestehenden Marktumfeld der beteiligten Partner schaffen kann.

Ablauf des Vorhabens

In einem ersten Schritt wurden gemeinsam mit den Projektpartnern Bewertungskriterien spezifiziert, anhand derer sich die Einzelprozesse charakterisieren und beschreiben lassen. Mit Hilfe von digitalen Abfrage-Formularen wurden diese Einzelprozesse erfasst und zugleich die verwendeten Dateischnittstellen und Hürden an den digitalen Schnittstellen aufgenommen. Diese Informationen wurden anschließend in eine Datenbank überführt, die zugleich Grundlage für die sogenannte Prozesslandkarte darstellte.

Wesentliche Ergebnisse des Projekts

Für die Realisierung der Prozesslandkarte wurde durch die ProCom Automation eine Web-Anwendung entwickelt, mit der die benötigten Daten auf einfache und zugängliche Art erfasst und bereitgestellt werden können. Zu den gemeinsam mit den Projektpartnern erarbeiteten und mit der Web-Anwendung erfassbaren Prozesseingangsgrößen gehören Verfahren/Prozesskategorie, Werkstoff, Bauteilspezifikation und Anlagentechnik, Bauteilabmessungen, Fertigungspräzision, Aufbaurate, Flächenrate bzw. Abtragsrate, Bauteilkomplexität, Bohrungen, Innenliegende Strukturen sowie Angaben zur Strahlquelle. Als Prozessausgangsgrößen wurden die erreichbaren Materialzustände nach der Verarbeitung und mögliche nachgelagerte Prozesse definiert.

Konkret erlaubt das Tool sowohl die interaktive Suche nach Bündnispartnern aus der Laser.region.AACHEN anhand von unterstützten Prozessen und verarbeitbaren Materialien als auch eine erweiterte detailliertere Suche entsprechend den Eigenschaften der angebotenen Prozesse. Hier lassen sich sehr einfach die relevanten Informationen filtern und übersichtlich darstellen, sodass der Nutzer mit wenig Aufwand für ein geplantes Produkt die benötigten Informationen über mögliche Produktionsstätten bzw. deren Einschränkungen erlangen kann. Zudem lassen sich interaktiv die möglichen Prozesskombinationen der angebotenen Verfahren und Dienstleistungen in der Laser.region.AACHEN erfahren.

Jedes Unternehmen erhält einen individuellen Zugang zur Webseite, die sowohl Eingabe und Modifikation von Daten im Firmenprofil als auch die Übersicht (Prozesslandkarte) über Firmen aus der Region ermöglicht. Es können beliebig viele Datensätze (d.h. Prozess-Maschine-Kombinationen) durch ein Unternehmen angelegt und jederzeit modifiziert werden. Das Anlegen mehrerer Accounts für Mitarbeiter desselben Unternehmens ist möglich. Jedes Unternehmen kann jederzeit seine bereitgestellten Daten einsehen und bei Bedarf modifizieren oder erweitern. Um unerlaubten Zugriff durch nicht autorisierte Dritte zu unterbinden ist die Web-Anwendung passwortgeschützt. Dies ist ein wichtiger Faktor zur Erhöhung der Akzeptanz durch die befragten bzw. zukünftig potenziell teilnehmenden Unternehmen.

Sowohl die Webseite als auch die Datenbank sind in Microsoft Azure gehostet. Die Datenbank ist dadurch bestmöglich gegen Datenverlust geschützt und kann dadurch beliebig verwaltet und portiert werden. Die Website erhält die bestmögliche Verfügbarkeit und unterliegt nicht dem Risiko des Ausfalls eines lokalen Servers oder dessen Kompromittierung. Durch die Verortung von sowohl Website als auch der Datenbank in der Cloud ist zudem eine gute Portierbarkeit des Systems gegeben und eine Weiterführung bzw. potenzielle Übertragung der Verwaltungsrechte der Plattform z.B. auf eine unabhängige Bündnisinstanz ist somit einfach realisierbar. Die Ausweitung oder gar die Übertragung der Mechanismen der Prozesslandkarte auf andere Technologien ist prinzipiell möglich und trägt zu einer guten Skalierbarkeit des Systems bei.

Die Entwicklung der IIoT/I4.0 basierten Schnittstellen zur Prozessinteraktion erforderte die Zusammenarbeit mehrerer Partner. Es mussten viele technische Hürden überwunden werden und über das Kerngeschäft hinaus Aufwendungen in Forschung und Entwicklung getätigt werden. Das gegebene Forschungsformat bot hier einen geeigneten Rahmen, um auch Technologie- und branchenübergreifend Partner zusammenzuführen.