



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

Zukunftsinvestitionen Fahrzeughersteller und Zulieferindustrie

*Das Konjunktur- und Zukunftspaket
der Bundesregierung – Digitalisierung der
Fahrzeughersteller und Zulieferindustrie
(Modul a2)*



Finanziert von der
Europäischen Union
NextGenerationEU

Das Programm „Zukunftsinvestitionen für Fahrzeughersteller und Zulieferindustrie“ zur Umsetzung von Ziffer 35c im Rahmen des Konjunkturpakets der Bundesregierung wird kofinanziert von der Europäischen Union.

Impressum

Herausgeber

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK)
Öffentlichkeitsarbeit
11019 Berlin
www.bmwk.de

Stand

März 2024

Diese Broschüre wird ausschließlich als Download angeboten.

Gestaltung

PRpetuum GmbH, 80801 München

Bildnachweis

Gorodenkoff / Adobe Stock / Titel, S. 3, 48, 58
Dominik Butzmann / S. 2
photon_photo / Adobe Stock / S. 5
meenkulathamma / Adobe Stock / S. 9
nordroden / Adobe Stock / S. 13
Arena2036 / S. 15
Mopic / Adobe Stock / S. 16
Porsche AG / S. 17
Webasto / S. 18
putilov_denis / Adobe Stock / S. 19
Volkswagen AG / S. 21
BluePlanetStudio / Adobe Stock / S. 23
IAA der Hochschule Aalen / S. 24
BLEISTAHL Produktions-GmbH & Co. KG / S. 25
Audi AG / S. 27
Robert Bosch GmbH / S. 30
ERMAFA / S. 34
Iftikhar alam / Adobe Stock / S. 39
Thomas / Adobe Stock / S. 47
THINK b / Adobe Stock / S. 55
Pugun & Photo Studio / Adobe Stock / S. 56

Zentraler Bestellservice für Publikationen der Bundesregierung:

E-Mail: publikationen@bundesregierung.de

Telefon: 030 182722721

Bestellfax: 030 18102722721

Diese Publikation wird vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit herausgegeben. Die Publikation wird kostenlos abgegeben und ist nicht zum Verkauf bestimmt. Sie darf nicht zur Wahlwerbung politischer Parteien oder Gruppen eingesetzt werden.

Inhalt

Vorwort	2
Förderrahmen	3
Förderprogramm	5
Wirtschaftspolitische Ziele	6
Zahlen, Daten, Fakten	8
Projektsteckbriefe	9
1. Catena-X	10
2. SDM4FZI	11
3. AdaProQ	12
4. AdDEDValue	13
5. AgiloDrive2	14
6. VWS4LS	15
7. E-SELF	16
8. TooliNG	17
9. SFTwin	18
10. TWIN4TRUCKS	19
11. DIAMOND	20
12. ICV	21
13. VADER	22
14. REPLAKI	23
15. DigiPrüF	24
16. PreDigT	25
17. DIAZI	26
18. DigiFlexMont	27
19. NuMA 4.X	28
20. CoLab4DigiTwin	29
21. DigAT	30
22. Werk 4.0	31
23. SkaLaB	32
24. TwinMaP	33
25. KaDoTE	34
26. Antrieb 4.0	35
27. Next2OEM	36
28. DigiKleb	37
29. SmartMan	38
30. FlexTools	39
31. DigiAutoFab	40
32. ReGAIN	41
33. DiMoLo	42
34. DigiZug3D	43
35. PrePAIR	44
36. nexAMo	45
37. Fluid 4.0	46
Projektschwerpunkte	47
Anwendungsfälle im Fahrzeugbau	48
Querschnittsthemen	56
Ausblick	58
Anhang: Förderprojekte auf einen Blick	60

Vorwort



Sehr geehrte Leserinnen und Leser,

die digitale Transformation unserer Industrie stärkt den Klimaschutz und beschleunigt die Energiewende. Sie ist dringend notwendige Voraussetzung für eine nachhaltige und resiliente Produktion in Deutschland – und damit auch für einen zukunftsfähigen und langfristig wettbewerbsfähigen Industriestandort. Der Aufbau von digitalen Ökosystemen und die Vernetzung von Unternehmen ermöglichen Transparenz entlang der gesamten Liefer- und Wertschöpfungskette, sowohl für die Wirtschaft selbst als auch für die Verbraucherinnen und Verbraucher. Von den Geschäftsmodellen und Serviceangeboten, die aus diesen neuen Möglichkeiten entstehen, werden Gesellschaft, Umwelt und Wirtschaft gleichermaßen profitieren. Für die Bundesregierung ist die digitale Transformation der Industrie daher eines ihrer vorrangigen Ziele.

Leuchtturm dieser Transformation und zugleich wegweisend für die Implementierung von Gaia-X ist das im Rahmen des Konjunkturpakets der Bundesregierung geförderte Projekt „Catena-X Automotive Network“. Das Vorhaben führt namhafte Unternehmen der deutschen Automobil- und Zulieferindustrie, aber auch anderer Branchen, in digitalen Ökosystemen zusammen und ermöglicht die gemeinsame Entwicklung komplexer Industrie 4.0-Anwendungen. So soll es zukünftig zum Beispiel möglich werden, durch das Teilen von Daten über die gesamte Liefer- und Wertschöpfungskette hinweg den vollständigen CO₂-Fußabdruck eines Produkts zu ermitteln und transparent für alle darzustellen. Catena-X ist auf genau die Offenheit ausgelegt, die wir brauchen, um solche Anwendungen zu realisieren und Wertschöpfungsnetzwerke vollständig und grenzüberschreitend digital abzubilden.

Gerade die Fahrzeughersteller und die Zulieferindustrie verfügen als Leitbranchen über die nötige Strahlkraft, um mit ihren Projekten zugleich Blaupause für die Vernetzung der gesamten Industrie zu sein. Mit den unter Ziffer 35c Modul a2 („Digitalisierung der Fahrzeughersteller und Zulieferindustrie“) des Konjunkturprogramms geförderten Projekten, mit ihrer Arbeit und ihren Ergebnissen leisten sie einen herausragenden Beitrag zur digitalen Transformation und zur Wettbewerbsfähigkeit unserer Industrie.

Dr. Robert Habeck
Bundesminister für Wirtschaft und Klimaschutz

Förderrahmen

Der Förderrahmen **Zukunftsinvestitionen Fahrzeughersteller und Zulieferindustrie** ist Teil des Konjunktur- und Zukunftspakets der Bundesregierung vom 3. Juni 2020. Dieser wird über mehrere Förderprogramme umgesetzt.



Strukturwandel in der Automobilindustrie

Die Fahrzeug- und Zulieferindustrie steht in der kommenden Dekade vor tiefgreifenden Veränderungen. Ein Strukturwandel ist zu bewältigen, der sich über längere Zeit erstrecken wird. Die Herausforderungen und Möglichkeiten der Industrie sind vielfältig und betreffen sowohl das Fahrzeug selbst, die Produktion der Hersteller und Zulieferer als auch die zukünftige Arbeitswelt. Digitalisierung, Industrie 4.0, Automatisierung und Vernetzung verändern Produktionsprozesse, Geschäftsmodelle und Mobilitätsdienstleistungen. Die Nutzung und das Teilen von Daten spielen in all diesen Bereichen eine zunehmend wichtige Rolle. Darüber hinaus sind der Umstieg auf alternative Antriebe und die Weiterentwicklung des autonomen Fahrens weitere Innovationstreiber für die Branche.

Investitionen in Zukunftstechnologien

Mit dem Förderrahmen „Zukunftsinvestitionen Fahrzeughersteller und Zulieferindustrie“ unterstützt die Bundesregierung die Fahrzeug- und Zulieferindustrie am Standort Deutschland bei der erfolgreichen Gestaltung dieses Transformationsprozesses.

Der Förderrahmen ist Teil des Konjunktur- und Zukunftspakets zur Bekämpfung der Corona-Folgen vom 3. Juni 2020. Durch gezielte Investitionen in Zukunftstechnologien wird die Wirtschaft unterstützt und Arbeitsplätze in Deutschland und Europa werden gesichert. Unter Ziffer 35c des Konjunkturpakets ist ein ganzheitlicher Förderansatz zur Unterstützung von Zukunftsinvestitionen der Fahrzeughersteller und Zulieferbetriebe verankert.

Die drei Förderprogramme des Förderrahmens

Der Förderrahmen wird aktuell über drei Förderprogramme umgesetzt, die vier Module umfassen. Neben der Unterstützung von Unternehmen bei der Forschung und Entwicklung innovativer Fahrzeugtechnologien in Modul b und der Etablierung von Innovationsclustern in Modul c hat das Modul a die Modernisierung und Digitalisierung der Produktion zum Ziel. Das Modul a1 umfasst dabei finanzielle Hilfen für einzelne Unternehmen bei Investitionen in ihre Produktionsinfrastruktur. Mit dem in dieser Broschüre vorgestellten Modul a2 werden Unternehmensverbände bei der gemeinschaftlichen Umsetzung von Industrie 4.0-Ansätzen unterstützt.

Modernisierung der Produktion als Schub für Produktivität und Resilienz

Modul a1

„Investitionsprogramm zur Modernisierung der Produktion in der Fahrzeughersteller- und Zulieferindustrie“

Modul a2

„Digitalisierung der Fahrzeughersteller und Zulieferindustrie“

Neue und innovative Produkte als Schlüssel für Fahrzeuge und Mobilität der Zukunft

Modul b

„Neue Fahrzeug- und Systemtechnologien“

Gemeinsame Lösungen finden und regionale Innovationscluster aufbauen

Modul c

„Regionale Innovationscluster zur Transformation der Fahrzeugindustrie“

Förderprogramm

Das Modul a2 „Digitalisierung der Fahrzeughersteller und Zulieferindustrie“ unterstützt die Erforschung und Entwicklung innovativer, datenorientierter Produktionsverfahren und die Implementierung von Industrie 4.0-Ansätzen in den komplexen Wertschöpfungssystemen der Fahrzeughersteller und Zulieferindustrie.



INDUSTRIE 4.0

Wirtschaftspolitische Ziele

Modul a2 des Förderrahmens

Die Erforschung und Entwicklung innovativer, datenorientierter Produktionsverfahren und die Implementierung von Industrie 4.0-Ansätzen werden im Modul a2 „Digitalisierung der Fahrzeughersteller und Zulieferindustrie“ aufgegriffen. Das BMWK fördert damit die Entwicklung und Einführung innovativer Fertigungskonzepte in den Produktions- und Wertschöpfungsprozessen der Fahrzeug- und Zulieferindustrie und stärkt die Wettbewerbsfähigkeit des Standorts Deutschland.

Das Förderprogramm unterstützt dabei das in der Nationalen Industriestrategie 2030 formulierte Ziel zur Stärkung neuer Technologien als entscheidenden Treiber des Strukturwandels. Auch die in der Hightech-Strategie 2025 der Bundesregierung verankerte Zielsetzung zur Stärkung des Ideen-, Wissens- und Technologietransfers wird direkt angesprochen. Das Programm ist zudem eingebunden

in den vom Bundeswirtschaftsministerium gestarteten „Transformationsdialog Automobilwirtschaft“¹ sowie in die vom Bundeswirtschafts- und Bundesforschungsministerium getragene „Plattform Industrie 4.0“².

Förderziele

Die geförderten Projekte sollen die Transformationsprozesse der Fahrzeughersteller und Zulieferindustrie in Deutschland unterstützen. Die Hauptziele sind die Steigerung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit, die Erschließung von Wertschöpfungspotenzialen sowie die Sicherung von Beschäftigung am Standort Deutschland. Dies soll insbesondere über die Etablierung innovativer Produktionstechnologien und die Digitalisierung von Lieferketten und Fertigungsnetzwerken erreicht werden.

Förderziele und Beiträge zum Transformationsprozess

Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit

Sicherung von Beschäftigung

Stärkung der Resilienz

Verbesserung der Ressourcen- und Energieeffizienz

Steigerung der digitalen Interoperabilität

Steigerung der digitalen Souveränität

Steigerung der Effizienz und Flexibilität

Verbreitung und Nutzbarmachung der Projektergebnisse/Erkenntnisse

1 <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/S-T/transaktionsdialog-automobilindustrie-bericht.html>

2 <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Themenportale/plattform-industrie-vier-null-themenportal.html>

Um eine hohe Breitenwirkung zu erreichen, sollen die geförderten Vorhaben aktiv zur Bekannt- und Nutzbarmachung der Projektergebnisse in ihren Branchen beitragen. Mit dem Förderprogramm sollen schlagkräftige Cluster entstehen, in denen Forschung und Entwicklung zu innovativen Technologien vorangetrieben werden. Durch gut strukturierten Transfer sollen diese Technologien und Ergebnisse in der gesamten Fahrzeugbranche und darüber hinaus ausgerollt werden.

Inhaltliche Schwerpunkte

Mit dem Förderprogramm unterstützt das BMWK technologieoffene Verbundprojekte, in denen die Automobilindustrie die Voraussetzungen für fortschrittliche Produkte sowie eine moderne und vernetzte Produktion definiert, schafft und erprobt. Die Projekte sollen dabei innovative Lösungen in spezifischen Feldern der digitalen Transformation entwickeln und testen. Hierzu zählen insbesondere die folgenden Themen:

- Entwicklung digitaler Fertigungskonzepte, die einen neuen Grad an Flexibilisierung der Fertigung jenseits des klassischen Fließbandes und Taktbetriebes ermöglichen
- Etablierung vernetzter Wertschöpfungsprozesse, welche die Transparenz und damit die Resilienz des gesamten Produktionssystems gegenüber Störungen erhöhen und eine übergreifende Analyse von Fertigungs- und Nutzungsdaten entlang der Zulieferkette erlauben
- Entwicklung ganzheitlicher und gemeinschaftlicher, kooperativer Geschäftsmodelle und -prozesse in digitalen Ökosystemen

- Implementierung „Digitaler Zwillinge“, mit denen Produktlebenszyklen komplett abgebildet werden und die so zur ökologisch und ökonomisch nachhaltigen Produktion beitragen können

Die Vorhaben sollen vorwettbewerblich und anwendungsorientiert ausgerichtet sein. Als anwendungsnahe Verbundprojekte sollen die Vorhaben durch Unternehmen aus der Fahrzeug- und Zulieferindustrie geführt und getragen werden, wobei eine starke Einbindung des Mittelstandes angestrebt wird. Sie sollen eine hohe Signalwirkung für die gesamte Fahrzeugbranche und darüber hinaus aufweisen, um so gemeinsam einen wesentlichen Beitrag zur digitalen Transformation der Industrie in Deutschland und Europa zu leisten.

Zahlen, Daten, Fakten

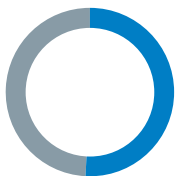
Bis Ende 2023 konnten 37 Verbundprojekte mit insgesamt 363 Teilvorhaben aufgesetzt werden. Bei einem Gesamtvolumen der Projekte von knapp 690 Mio. € wurden Fördermittel in Höhe von ca. 351 Mio. € festgelegt.

Bewilligte Projekte

Unter den eingegangenen Projektvorschlägen wurden 37 Verbundprojekte zur Förderung durch das BMWK ausgewählt.

Als erstes Verbundprojekt konnte zum 1. August 2021 das Leuchtturmprojekt Catena-X starten, mit einem Projektvolumen von ca. 245 Millionen Euro. In mehreren Schritten haben bis zum 01.01.2024 36 weitere Verbundprojekte die Arbeit aufgenommen.

In dem Förderrahmen zur Modernisierung der Produktion sind damit insgesamt 363 Teilvorhaben mit einem Volumen von etwa 690 Mio. € bei einer staatlichen Förderung von ca. 351 Mio. € bewilligt worden.



Gesamtvolumen
690 Mio. €
Förderung
351 Mio. € (~ 51%)

Die Projektpartner

An den 363 Teilvorhaben sind insgesamt 277 unterschiedliche Projektpartner (Unternehmen, Hochschulen, Forschungseinrichtungen und Vereine) beteiligt. Die Differenz in den Zahlen ergibt sich durch die Beteiligung einzelner Partner in mehreren Teilvorhaben. Mit einem KMU-Anteil von 46 Prozent ist das erklärte Ziel einer starken Einbindung des Mittelstandes erfolgreich umgesetzt worden.



277
Projektpartner
davon
128 KMU

In den Projekten sind die meisten namhaften deutschen Automobilhersteller, ein großes Netzwerk an Fahrzeugzulieferern sowie zahlreiche Ausrüster und Technologieunternehmen vertreten. Daneben bringen auch Universitäten und Hochschulen ihre Kompetenzen in die Projekte mit ein. Ausführliche Informationen zu Projektinhalten, beteiligten Partnern und den wichtigsten Kennzahlen sind in den Projektsteckbriefen auf den nachfolgenden Seiten dargestellt.



12 Fahrzeughersteller
11 Zulieferer – Tier 1
14 Zulieferer – Tier 2
7 Zulieferer – Tier n
192 Ausrüster/Technologieunternehmen
41 Partner aus Wissenschaft/Forschung

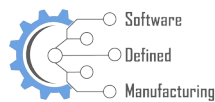
Projektsteckbriefe

Auf den folgenden Seiten werden die geförderten Verbundprojekte in Projektsteckbriefen vorgestellt.

1



2



3



4

AdDEDValue

5



6



7



8

ToolING

9



10



11

DIAMOND

12



13



14



15

DigiPrüf

16

PreDIGT
PreDIGT

17



18



19



20



21

DigAT

22



23



24

TwinMaP

25



26



27

next2OEM

28



29



30



31



32



33



34



35



36



37



1. Catena-X



✦ ✦ ✦ **Catena-X entwickelt ein kollaboratives, offenes Datennetzwerk für die deutsche und europäische Automobilindustrie und implementiert zehn prototypische Use Cases.**

„Mit Catena-X wollen wir Unternehmen branchenübergreifend vernetzen. Eine durchgängige Datenvernetzung von kleinen und mittleren Unternehmen bis hin zu OEMs wird dazu beitragen, wichtige Fortschritte bei der Nachhaltigkeit unserer Produkte und der Belastbarkeit unserer Lieferketten zu erzielen.“

Oliver Zipse
Vorstandsvorsitzender, BMW AG

Motivation und Problemstellung

Catena-X plant ein kooperatives Datenökosystem zu etablieren, welches entlang der gesamten automobilen Wertschöpfungskette operiert. Dadurch sollen Unternehmen – vom Hersteller über Zulieferer bis hin zum Recycling – die Potenziale datenbasierter Wirtschaft voll ausschöpfen können, während gleichzeitig die Datensouveränität und der Datenschutz gemäß europäischem Recht gewährleistet sind. Obwohl zahlreiche Unternehmen ihre Daten bereits speichern und analysieren, stehen sie oft vor Herausforderungen bei der Zusammenarbeit, was die Bildung durchgehender Datenketten erschwert.

Projektziel

Catena-X strebt einheitliche Standards für Daten- und Informationsflüsse entlang der gesamten automobilen Wertschöpfungskette an. Als offenes Ökosystem, das Hersteller, Zulieferer, Händlerverbände und Ausrüster einschließlich Anbieter von Anwendungen, Plattformen und Infrastruktur (IT-Sektor) miteinbezieht, zielt Catena-X darauf ab, die Wettbewerbsfähigkeit der Fahrzeugindustrie zu steigern und neue datenbasierte Geschäftsmodelle zu ermöglichen. Neben Effizienzgewinnen erwarten die Partner eine verbesserte Leistungsfähigkeit in Qualitäts- und Logistikprozessen, Transparenz in Bezug auf CO₂-Reduzierung und Fortschritte in der Produktentwicklung. Durch „KMU-ready“-Lösungen sollen auch kleine und mittlere Unternehmen technisch

einfach und kosteneffizient in das Netzwerk integriert werden.

Durchführung

Das Konsortium entwickelt die rechtliche, operative und technische Basis für Services und das digitale Ökosystem Catena-X. Darauf aufbauend erarbeitet es zehn industrierelevante Use Cases, die sukzessive verprobt und nutzerorientiert weiterentwickelt werden. Mit der Anbindung an Gaia-X haben sich die Partner bereits auf Prinzipien und Infrastrukturgrundlagen zur Projektumsetzung verständigt. Die Entwicklung erfolgt soweit möglich auf Basis von Open-Source-Prinzipien. Skalierbar, technologieoffen und sicher soll Catena-X international und cross-sektoral wachsen.

Ausblick

Bei Catena-X liegt der Fokus auf den Anforderungen der Automobilindustrie. Die Projekte in der 2023 veröffentlichten Fördermaßnahme „Manufacturing-X“ sollen an die Ergebnisse von Catena-X direkt anknüpfen. Ziel ist es dabei einen branchenübergreifenden Datenraum für die produzierende Industrie in Deutschland zu schaffen.

Verbundkoordinator

Oliver Ganser
BMW AG

Projektvolumen

244,7 Mio. € (Förderanteil BMWK: 44,6%)

Projektlaufzeit

01.08.2021 – 31.07.2024

Projektwebseite

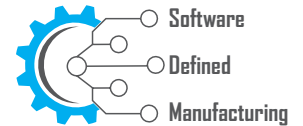
www.catena-x.net/de

Ansprechpartner beim Projektträger

Dr. Jan Bornemeier – E-Mail: bornemeier@vdi.de
VDI Technologiezentrum GmbH



2. SDM4FZI



SDM4FZI entwickelt ein wandlungsfähiges, hoch-anpassbares Produktionssystem, das über alle Ebenen der Fertigung durch eine bruchfreie virtuelle Abbildung gesteuert wird.

„Durch ein Ökosystem für die softwaredefinierte Produktion bringen wir die Vorteile der Cloud-Technologie in die Fertigung: Automatisierungstechnik und IT-Systeme werden dank Software individuell und anwendungsbezogen nutzbar, ohne dafür Hardware von Grund auf neu zu bauen.“

Matthias Meier
Chief Expert Software-defined Manufacturing,
Robert Bosch GmbH

Motivation und Problemstellung

Schneller, flexibler, effizienter: Das steht auf der Wunschliste der Automobilindustrie bei der Entwicklung eigener Produktionssysteme ganz oben. Um dies zu erreichen, benötigt die Fertigung von heute eine neue technologische Grundlage. Heute dauert es oft Monate, mitunter Jahre, bis die Fertigungskette für ein neues Modell vom Lieferanten bis zur Endmontage technisch steht. Auch der wirtschaftliche Aufwand ist erheblich. Beides bremst schnelle Markteinführungen aus. Der Hintergrund: Viele Maschinen werden speziell für ein neues Produkt entwickelt und gebaut. Die Software ist meist starr an Anlagen und Produkte gekoppelt und nicht auf andere Prozesse übertragbar.

Projektziel

Der Fokus des Vorhabens liegt auf der Schaffung eines einheitlichen Rahmens für Fabriken, der die Fertigung neuer Produkte in bereits bestehende Betriebsumgebungen ohne größere Umrüstzeiten ermöglicht. Durch ein Ökosystem für die softwaredefinierte Produktion sollen die Vorteile der Cloud-Technologie in die Fertigung gebracht werden: Automatisierungstechnik und IT-Systeme sollen dank Software individuell und anwendungsbezogen nutzbar gemacht werden, ohne dafür Hardware von Grund auf neu zu bauen. Einzelne Komponenten bis hin zu ganzen Fabriken können dann

flexibel durch Software geplant, gesteuert und verändert werden, um so Komplexität und Variantenvielfalt beherrschbar zu machen.

Durchführung

Die Projektpartner entwickeln Prototypen für Maschinen und Produktionslinien, die sich weitgehend durch Software definieren. Digitale Zwillinge bilden die Grundlage: Sie ermöglichen, Produktionssysteme zu planen, zu errichten und zu erproben. Das schont die Ressourcen und spart Energie sowie Kosten. Mit Hilfe digitaler Zwillinge lassen sich Optimierungen parallel zur laufenden Fertigung vorbereiten, umsetzen und KI-basiert analysieren. Der Fokus liegt auf der Flexibilisierung von Automatisierungstechnik, Maschinen und Systemen für eine effizientere Fertigung von Zulieferkomponenten und Fahrzeugen. Mit der Bündelung von Kompetenzen aus Automatisierung, Maschinenbau, IT und Automobilindustrie will das Konsortium ein gemeinsames Verständnis für Anforderungen schaffen und interoperable Lösungen entwickeln.

Verbundkoordinator

Dr. Johannes Fisel
Robert Bosch GmbH

Projektvolumen

70,0 Mio. € (Förderanteil BMWK: 49,0%)

Projektlaufzeit

01.10.2021 – 30.09.2024

Projektwebseite

www.sdm4fzi.de

Ansprechpartner beim Projektträger

Dr. Serge Röhrig – E-Mail: roehrig@vdi.de
VDI Technologiezentrum GmbH



3. AdaProQ



AdaProQ betrachtet die Qualitätssicherung und Effizienzsteigerung in adaptiven Prozessketten über verschiedene Stufen der Wertschöpfung und setzt Lösungen zur Steigerung der Produktionsqualität und -effizienz anhand verschiedener Use Cases um.

„Mit AdaProQ machen wir zusammen mit unseren starken Partnern aus der Automotive- und Zulieferindustrie den nächsten Schritt in Richtung Produktion 4.0. Gemeinsam arbeiten wir an tragfähigen Lösungen für die digital vernetzte, adaptive Produktionskette der Zukunft. Unterstützt durch das BMWK, schafft das Projekt eine Win-win-Situation für alle Beteiligten entlang der Supply Chain.“

Jens Öhlenschläger
CEO der Grammer AG

Motivation und Problemstellung

Komplexe Fertigungsprozesse und Lieferstrukturen in der deutschen Automobilindustrie führen zu hohen Aufwänden im Anlauf und in der Aufrechterhaltung von Prozess- und Bauteilqualität, damit zu hohen Kosten und einer geringeren internationalen Wettbewerbsfähigkeit. Bisherige Lösungsansätze fokussieren sich in der Regel auf einzelne Prozessschritte, stellen Insellösungen dar und sind somit nicht für die Einbeziehung weiterer Prozessbestandteile oder Lieferanten geeignet. Eine ganzheitliche, aktive Qualitätssicherung über große Teile der Prozesskette hinweg stellt einen Paradigmenwechsel dar, der durch Digitalisierung, Sensorierung und Aktivierung von komplexen Fertigungsprozessen, den Einsatz von Methoden der Künstlichen Intelligenz und der Optimierung sowie durch die direkte Einbindung der Menschen in die Prozesse über Augmented Reality möglich wird.

Projektziel

Im Rahmen von AdaProQ soll anhand unterschiedlichster industrieller Anwendungen (Referenzprozessketten) ein generisches Methodenframework erarbeitet werden, welches auf praktisch alle industriellen Fertigungsprozessketten angewendet werden kann. Die Funktions-

fähigkeit und Überlegenheit der erarbeiteten Lösung soll dabei direkt bei den Anwenderpartnern an realen Prozessketten und anhand konkreter Benchmarkgrößen nachgewiesen werden.

Durchführung

Die Grundlage des Vorhabens bilden reale Prozessinformationen und virtuelle Sensoren aus Prozesssimulationen der Anwendungsfälle, um benötigte mathematische Modelle bzw. Modelle für neuronale Netze aufzubauen. Es werden generische Aufbereitungsmethoden konzipiert und umgesetzt, welche bspw. eine Vorselektion oder auch eine vorgelagerte Datenreduktion übernehmen, da Informationen aus verschiedenen Bereichen der Prozesskette zusammengetragen werden. Die Pflege und die weitere Präzisierung der Modelle erfolgen ständig durch die Einbeziehung der erfassbaren Prozesszustände und den Abgleich mit gemessenen Zielgrößen. Die beschreibbaren Zusammenhänge können dann dafür genutzt werden, optimale Vorschläge für die Prozessanpassung abzuleiten.

Verbundkoordinator

Norbert Skala
Grammer AG

Projektvolumen

19,1 Mio. € (Förderanteil BMWK: 53,6%)

Projektlaufzeit

01.10.2021 – 30.09.2024

Projektwebseite

www.adaproq.de

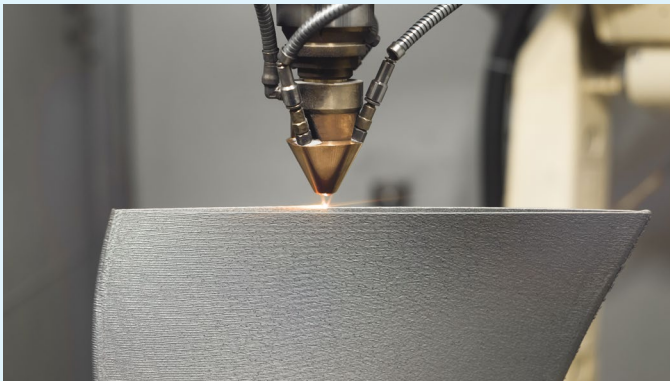
Ansprechpartner beim Projektträger

Dr. Christian Fenster – E-Mail: fenster@vdi.de
VDI Technologiezentrum GmbH

4. AdDEDValue

AdDEDValue

AdDEDValue integriert das additive DED-Fertigungsverfahren in die Produktionsumgebung durch die Erfassung und Nutzung von Maschinendaten zur Prozesssteuerung.



Motivation und Problemstellung

Die deutsche Fahrzeug- und Zulieferindustrie sieht sich aktuell mit tiefgreifenden strukturellen Veränderungen konfrontiert. Die steigende Variantenvielfalt erfordert neuartige Fertigungsverfahren und hochflexible Fertigungsketten, um qualitativ hochwertige metallische Bauteile auch in Kleinserien wirtschaftlich und prozesssicher herstellen zu können. Einen vielversprechenden Ansatz stellt die Technologie der Additiven Fertigung dar. Dabei werden Bauteile durch ein wiederholtes Auftragen von Schichten aus einem draht- oder pulverförmigen Ausgangsmaterial hergestellt.

Projektziel

Das Vorhaben AdDEDValue zielt auf die Etablierung der so genannten DED-Verfahren (DED: Directed Energy Deposition) in der automobilen Serienproduktion ab. Dabei handelt es sich um einen Teilbereich der Additiven Fertigung mit Metallen, der aufgrund der hohen erzielbaren Auftragsraten nicht nur in der Einzelteilfertigung, sondern auch in der Mittel- und Großserienproduktion eine wirtschaftliche Alternative zu etablierten Fertigungsverfahren darstellt.

Durchführung

Im Rahmen des Vorhabens sollen DED-Produktionssysteme aufgebaut und realitätsnah erprobt werden. Eine besondere Herausforderung liegt in der wertschöpfenden Nutzung von Prozess-, Anlagen- und Bauteildaten über die gesamte Fertigungskette hinweg, die durch den fortschreitenden Digitalisierungsgrad in der Automobilproduktion erst ermöglicht wird. Die in AdDEDValue demonstrierten Produktionssysteme werden so gestaltet, dass eine simulationsgestützte Prozessauslegung, eine Echtzeit-Prozessregelung sowie eine zuverlässige und nachvollziehbare Qualitätssicherung erfolgen kann. Eine angepasste Nachbearbeitung der produzierten Bauteile sowie eine fundierte Bewertung der untersuchten Technologien runden den ganzheitlichen Ansatz des Projekts ab.

Verbundkoordinator

Horst Fritz
Fritz Automation GmbH

Projektvolumen

6,4 Mio. € (Förderanteil BMWK: 59,8 %)

Projektlaufzeit

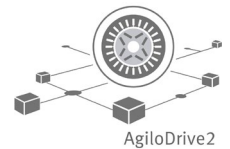
01.10.2021 – 30.09.2024

Ansprechpartner beim Projektträger

Dr. Lars Winking – E-Mail: winking@vdi.de
VDI Technologiezentrum GmbH



5. AgiloDrive2



AgiloDrive2 entwickelt ein agiles Produktionssystem zur Herstellung elektrischer Traktionsmotoren auf Basis transparenter Datenerfassung und Nutzung entlang der Wertschöpfungskette.

„Statt starrer Produktionsstraßen setzen wir bei AgiloDrive2 auf hochflexible digitalisierte und effiziente Technologie-Module in der Fertigung von E-Motoren. Diese sind einfach skalierbar, lassen sich flexibel konfigurieren sowie verketten und softwarebasiert rüsten.“

Thomas Pfund
Leiter Geschäftsbereich E-Motoren bei Schaeffler

Motivation und Problemstellung

Die Bedeutung der Elektromobilität und die Vielfalt an automobilen Produkten wird in Zukunft weiter zunehmen. Für die Hersteller von Elektromotoren stellen die große Variantenvielfalt – von hybriden bis vollelektrischen Lösungen – und die starke Volatilität der Stückzahlen sehr große Herausforderungen dar. Flexiblere Produktion bei gleichzeitig höchster Qualität und Wirtschaftlichkeit ist eine Grundvoraussetzung für die internationale Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Automobil- und Zulieferindustrie.

Projektziel

Der Variantenvielfalt und Volatilität der Stückzahlen kann mit einer agilen Produktionsweise begegnet werden, welche in AgiloDrive2 gemeinsam erarbeitet und validiert werden soll. Das Ziel ist die Entwicklung eines wandlungsfähigen und digitalisierten Produktionssystems, mit dem eine enge Zusammenarbeit zwischen Produkt- und Produktionssystementwicklung für den Elektromotor forciert werden soll. Statt starrer Produktionsstraßen soll auf hochflexible, digitalisierte sowie effiziente Technologiemodule gesetzt werden. Diese sind einfach skalierbar, lassen sich flexibel konfigurieren, verketten und softwarebasiert rüsten. Das Projekt widmet sich daher der Kernfrage, wie Elektromotoren auf Grundlage datenbasierter Fertigungstechnologien,

agiler Prozessketten und intelligenter Steuerungsarchitekturen flexibel, nachhaltig und wirtschaftlich gefertigt werden können.

Durchführung

Die Nutzung standardisierter Hard- und Software-schnittstellen und herstellerübergreifender Kommunikationsstandards soll dabei die Beherrschung der steigenden Komplexität ermöglichen sowie die schnelle Integration von Anlagen im Sinne des „Plug and Produce“-Ansatzes gestatten. Ein modularer Aufbau der Maschinen soll die Wiederverwendung der Produktionsausrüstung ermöglichen. Digitale Zwillinge erlauben eine effiziente Produktionsplanung sowie eine beschleunigte Inbetriebnahme, KI-Lösungen steigern die Qualität der Produkte und digitale Qualifizierungsmethoden erleichtern und beschleunigen das Einlernen von Mitarbeitenden. Im Rahmen des Projekts soll eine solche Produktion am Standort des Verbundkoordinators als Demonstrator entstehen und validiert werden, um die Umsetzbarkeit zu zeigen.

Verbundkoordinatorin

Eda Gencoglu
Schaeffler Automotive Buehl GmbH & Co. KG

Projektvolumen

34,2 Mio. € (Förderanteil BMWK: 48,5%)

Projektlaufzeit

01.11.2021 – 31.10.2024

Ansprechpartner beim Projektträger

Ibrahim Karahodzic – E-Mail: karahodzic@vdi.de
VDI Technologiezentrum GmbH



6. VWS4LS



- VWS4LS implementiert die Verwaltungsschale als Digitalen Zwilling über den gesamten Produktlebenszyklus des Leitungssatzes – von der unternehmensübergreifenden kollaborativen Entwicklung bis hin zur Demontage.



Leitungssatz: Das Nervensystem vom Automobil

Motivation und Problemstellung

Der Leitungssatz (auch Kabelbaum oder Bordnetz genannt) ist eine der komplexesten und teuersten Einzelkomponenten im heutigen Automobil. Im Hinblick auf die stetig steigende Anzahl an Sensoren, Variantenvielfalt und Funktionen wird die Komplexität des Bordnetzes weiter ansteigen (Miniaturisierung, funktionale Sicherheit). Die stark manuell geprägte Produktion in „Best Cost Countries“ gefährdet die Liefertreue und somit die Resilienz einer gesamten Lieferkette: alles Faktoren mit Impetus zur Automatisierung und digitalen Durchgängigkeit über eine gesamte Wertkette.

Projektziel

Ziel von VWS4LS ist die prototypische Implementierung der Verwaltungsschale in Entwicklung, Produktion und Montage des Leitungssatzes im Fahrzeug entlang von 5 Use-Cases, u. a. kollaborative Entwicklung, Automatisierung des Änderungsmanagements und Rückverfolgbarkeit. Grundlage sind Arbeiten der Plattform Industrie 4.0, der IDTA und div. verbundener Projekte, insbes. zur Entwicklung von:

- Integration etablierter Datenstandards (KBL und VEC)
- Entwicklung von Leitungssatzspezifischer Informationsmodelle

- Untersuchung von Szenarien für Automatisierte Verhandlungsprozesse
- Integration bzw. Anbindung an Catena-X und Darstellung des Nutzens der Kombination mit der Verwaltungsschale.

Durchführung

Gestaltungsfelder zur Verwaltungsschale sind Architektur, Informations- und Fähigkeitsmodelle, Verhandlungsprozesse, kollaborative Daten-Governance und Anbindung an Catena-X. Vorarbeiten der Plattform Industrie 4.0 und anderer Akteure werden einbezogen und angepasst, teilweise über Unterbeauftragungen. Die Brücke zum VEC stellt 4Soft sicher. Basyx stellt die Middleware bereit. „Verwaltungsschale vernetzt“ bringt das IFAK ein. Mit dem VDMA entsteht ein OPC-UA Companion Spec. Mit der IDTA wird ein Teilmodell zur Automatisierung der Leitungssatzproduktion standardisiert. Weitere Standards fließen in eine DIN-Norm ein. Der Transfer erfolgt u. a. auf der Hannover Messe, eigenen Veranstaltungen sowie Transformations-Hubs, insbesondere Transfer-X und Trafo-Hub Leitungssatz.

Verbundkoordination

Georg Schnauffer, Christian Kosel
Arena2036 e.V.

Projektvolumen

9,9 Mio. € (Förderanteil BMWK: 54,7%)

Projektlaufzeit

01.12.2021 – 30.11.2024

Projektwebseite

www.arena2036.de/vws4ls

Ansprechpartner beim Projektträger

Thomas Höhn – E-Mail: thomas.hoehn@vdi.de
VDI Technologiezentrum GmbH

7. E-SELF



- ✦ E-SELF plant die Entwicklung und prototypische Umsetzung eines Gesamtsystems zur Automatisierung der Fahrt von Elektrofahrzeugen innerhalb der Produktionslinie (End-of-Line) und im Fahrzeugwerk, inklusive automatisiertem Laden, am Beispiel einzelner Use-Cases.



Motivation und Problemstellung

Durch ein automatisiertes Bewegen der Fahrzeuge in der Fahrzeugproduktion für Elektromobile kann die Fertigungseffizienz gesteigert werden. Heutzutage basiert die Logistik fertiger Fahrzeuge auf der manuellen Fahrzeugpositionierung in verschiedenen Stationen im Werk. Dabei entstehen unterschiedliche Ineffizienzen wie z.B. das manuelle Fahren, die Wartezeit beim Wegbringen oder Abholen von Fahrzeugen (Einwegfahrt) im Fall einer Reparatur oder des manuellen Nachladens der Fahrzeugbatterie.

Projektziel

Im Rahmen des E-SELF Projektes soll ein Gesamtsystem zur Automatisierung von Elektrofahrzeugen innerhalb der Fahrzeugproduktion entwickelt, demonstriert und für die Implementierung bewertet werden. Die fahrerlose Fahrt der Fahrzeuge umfasst die End-of-Line-Tests in der Produktionshalle, das Fahren zu den Ladestationen bis hin zum Parken und dem Weitertransport aus dem Werk. Insbesondere prüft E-SELF den Einsatz automatisierter Fahrfunktionen für die Erstaufladung neu produzierter Elektrofahrzeuge. Mit Hilfe der Konvergenz von Technologien des elektrischen Antriebs und des autonomen Fahrens wird das Ziel verfolgt, den Fahr- und Ladeprozess zu automatisieren, um ein eigenständiges

Laden im Werk und später ggf. auch im öffentlichen Raum ermöglichen zu können.

Durchführung

Die Erprobung der Technologie findet bei der Ford-Werke GmbH in Köln-Niehl im Zeitraum von Januar 2022 bis Juni 2024 statt. Es wird erforscht und erprobt, ob die Technologien aus dem Bereich des KI-basierten, automatisierten Fahrens und des AVP-Typ-2 dazu geeignet sind, den Fahr- und Ladeprozess im Werk bereits heute so zu automatisieren, dass ein eigenständiges, autonomes Laden im Werk möglich ist. Dabei liegt der Fokus auf zwei Anwendungsfällen im Elektrofahrzeugwerk. Use Case 1: „Test- und Systemintegration in Produktion (End-of-Line) und Fahrzeugsammelplatz inklusive Ladestation im Werk“. Use Case 2: „Test- und Systemintegration für autonome E-Fahrzeugaufladung, Logistik auf Fahrzeugsammelplatz und Verladebetrieb (Roll-On/Roll-Off)“.

Verbundkoordinator

Laura Heister
Ford-Werke GmbH

Projektvolumen

3,5 Mio. € (Förderanteil BMWK: 57,9%)

Projektlaufzeit

01.01.2022 – 30.06.2024

Ansprechpartner beim Projektträger

Ibrahim Karahodzic – E-Mail: karahodzic@vdi.de
VDI Technologiezentrum GmbH



8. TooliNG



- ✦ TooliNG plant eine Reduktion der Aufwände bei der Werkzeugherstellung für die Großserienproduktion durch Entwicklung eines durchgängigen Digitalen Zwilling als Basis für die Nutzung von KI-Assistenten.



Motivation und Problemstellung

Mit einem Aufwand von bis zu 24 Monaten nimmt der Werkzeugentstehungsprozess (WEP) von Presswerkzeugen einen erheblichen Zeit- und Kostenfaktor innerhalb der Produktion von strukturellen Automobilbauteilen ein. Insbesondere Presswerkzeuge für Karosserie- und Außenhautbauteile bedürfen aufgrund der geforderten Qualitätsmerkmale der Bauteile einer intensiven iterativen Anpassung der Werkzeugoberflächen. Der zeitliche Aufwand hat erhebliche Auswirkungen auf die Time-To-Market einer Fahrzeugbaureihe. Hinsichtlich immer kürzer werdender Entwicklungszyklen im Automobilbau stellt der WEP oftmals einen „Bottleneck“ in der Produktion dar. Innerhalb dieses hochkomplexen und von Expertenwissen dominierten Prozesses besteht zum heutigen Zeitpunkt keine Durchgängigkeit der digitalen Daten. Durch die Digitalisierung des WEP soll eine Datendurchgängigkeit geschaffen und datenbasierte Optimierungen durch Simulationen und KI-gestützte Assistenten ermöglicht werden.

Projektziel

Tooling forscht an der Digitalisierung und Optimierung des Werkzeugentstehungsprozesses durch den Einsatz von Schlüsseltechnologien aus der Industrie 4.0. Mit einem Digitalen Zwilling und KI-gestützten Assis-

tenten werden Ansätze zur Reduzierung der Iterationschleifen bei den Anpassungen der Werkzeugoberflächen geschaffen und damit die Reduzierung des zeitlichen Aufwands im Werkzeugentstehungsprozess als Ganzes ermöglicht.

Durchführung

Im Rahmen des Projekts wird der WEP durchgängig analysiert und eine Architektur für einen Digitalen Zwilling ausgearbeitet. Datenströme des WEPs werden analysiert und Expertenwissen digitalisiert. Auf Basis der geschaffenen Datendurchgängigkeit durch den Digitalen Zwilling werden selbstlernende Assistenten für die Wirkflächenerstellung, den Werkzeugbau und die TryOut-Operationen erforscht und in einem realen Produktionsumfeld erprobt. Auf diese Weise sollen innovative digitale Methoden nicht nur verstärkt im Bereich des Engineerings, sondern auch direkt im Shopfloor integriert werden.

Verbundkoordinator

Maximilian Schade
Synergeticon GmbH

Projektvolumen

6,0 Mio. € (Förderanteil BMWK: 56,3 %)

Projektlaufzeit

01.01.2022 – 31.12.2024

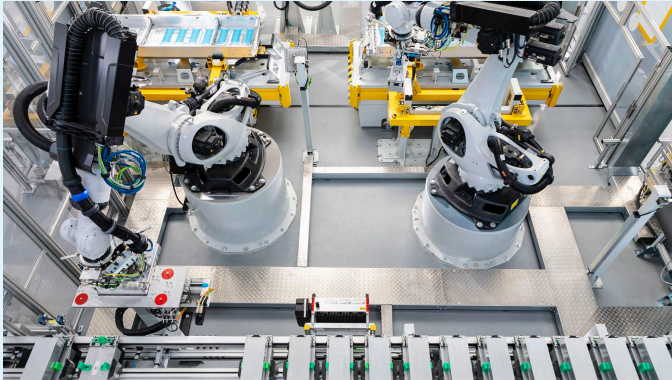
Ansprechpartner beim Projektträger

Thomas Höhn – E-Mail: thomas.hoehn@vdi.de
VDI Technologiezentrum GmbH

9. SFTwin



SFTwin plant die Entwicklung eines durchgängigen und werksübergreifenden Digitalisierungsprozesses für einen Automobilzulieferer. Hierdurch soll eine flexible und effizientere Produktion im Rahmen einer Smart Factory ermöglicht werden.



Motivation und Problemstellung

Die Automobilindustrie befindet sich im Wandel. Im Gegensatz zu früher sind heute emissionsfreie Mobilität und die Öko-Bilanz die wichtigsten Werte bei der Werbung für neue Automobile. Die dadurch geänderten Anforderungen an die Produktion müssen von den OEMs sowie von den Zulieferern für die Automobilindustrie erfüllt werden. Deren Prozesse sind durch Fachkräfte und Papierdokumente geprägt. Ohne digitalisierte Prozesse besteht allerdings keine Möglichkeit, die notwendige Wandlungsfähigkeit zu erreichen. Das übliche Vorgehen in den produzierenden Unternehmen besteht aus einer Teildigitalisierung, indem bestehende Prozesse mit digitalisierten Komponenten angereichert werden, die jedoch nicht den Gesamtprozess abbilden. So werden neue Anforderungen zwar zeitweise erfüllt, langfristig hingegen erzeugt diese Art der Digitalisierung mehr Aufwand, als sie Vorteile bringt.

Projektziel

Das Ziel ist eine durchgängige Digitalisierung der Prozesse eines Zulieferers in der Automobilindustrie mit Hilfe digitaler Typenschilder und Zwillinge, um eine bezüglich der Anforderungen flexible, effiziente und nachhaltige Produktion zu gestalten. Die Digitalisierung umfasst hierbei die Einbindung des Fachpersonals

durch zielgruppenspezifische Schulungskonzepte, die Ablösung papierbehafteter Prozesse und die Vernetzung von Anlagen und deren Integration in Simulations- und Planungssysteme.

Durchführung

Im Rahmen des Forschungsprojekts werden aktuelle Prozesse der Produktion analysiert, um eine Architektur für einen Digitalen Zwilling auszuarbeiten. Der Ansatz startet innerhalb der digitalen Fabrik mit der Erstellung entsprechender Modelle die eine virtuelle Inbetriebnahme und Taktzeitanalyse ermöglichen. Die Verwaltungsschale der Plattform Industrie 4.0 wird zur Realisierung eines erweiterten digitalen Typenschildes genutzt, durch dessen Verwendung sich Möglichkeiten ergeben werden, die langfristig datengetriebene Geschäftsmodelle und das Reagieren auf Anforderungen der OEMs ermöglicht. Begleitend zur technologischen Umsetzung werden Schulungskonzepte für Mitarbeitende erarbeitet, um eine nachhaltige, werksübergreifende Digitalisierung aller betrachteten Prozesse zu erreichen.

Verbundkoordinator

Dr. Walter Huber
Webasto Roof & Components SE

Projektvolumen

6,1 Mio. € (Förderanteil BMWK: 51%)

Projektlaufzeit

01.07.2022 – 30.06.2025

Projektwebseite

www.sftwin.de

Ansprechpartner beim Projektträger

Dr. Christian Krug – E-Mail: krug_c@vdi.de
VDI Technologiezentrum GmbH

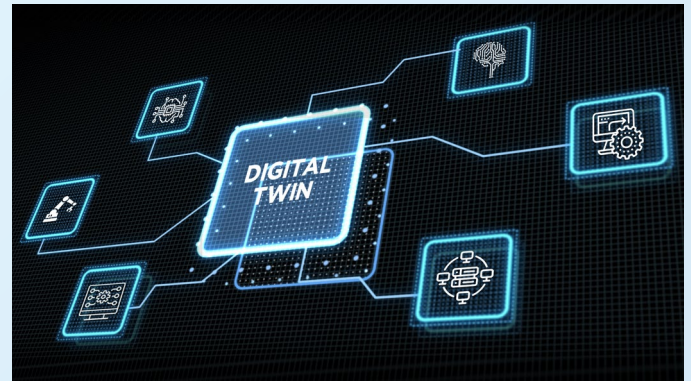
10. TWIN4TRUCKS



- ✦ Twin4Trucks plant die Nutzung von Digitalen Zwillingen, Künstlicher Intelligenz und innovativer Ortungstechnologie, um den Anforderungen der wachsenden Komplexität im Produktionsprozess der Nutzfahrzeugindustrie zu begegnen.

„Die SmartFactory-KL arbeitet mit der Vision Production Level 4. Sie ist unser dynamisches Leitbild für die digitalisierte Produktion der Zukunft. Das Projekt TWIN4TRUCKS ist ein wichtiger Meilenstein für die Umsetzung der erarbeiteten Konzepte in die industrielle Praxis.“

Prof. Dr. Martin Ruskowski
Vorsitzender, Technologie-Initiative
SmartFactory KL e.V.



Motivation/Problemstellung

Die Montagestationen im Produktionsprozess sind zwar untereinander vernetzt, aber es besteht derzeit keine automatische Erfassung von Betriebsmitteln. Daten werden überwiegend händisch mit Scans erfasst, was Fehlerpotenzial birgt. Die Qualitätssicherung von Verschraubungen erfolgt größtenteils manuell und bindet somit Ressourcen. Die Netzwerk- und IT-Infrastruktur ist aktuell nicht für den durchgehenden Austausch von Informationen zwischen den Gewerken nutzbar.

Projektziel

Die Bereitstellung von durchgängigen Digitalisierungslösungen für die Nutzfahrzeugindustrie ist das Ziel dieses Projekts. Dies soll durch die Nutzung eines Digitalen Zwillings sowie die Verknüpfung und die übergreifende Nutzung der Daten in Softwaredienstleistungen für die Produktion, Intralogistik und Qualitätssicherung erreicht werden. Dabei kommen Technologien wie 5G und UWB sowie Verfahren der Künstlichen Intelligenz zum Einsatz. Mit diesen Technologien sollen anwendungsnahe Lösungen realisiert werden, die für die Ortung von Betriebsmitteln, Routenfahrzeugen und Ladungsträgern, die smarte Unterstützung von Mitarbeitenden sowie die Sicherstellung der Produktionsqualität eingesetzt werden können.

Durchführung

Die Verknüpfung der Daten und Dienste wird durch eine souveräne Dateninfrastruktur unterstützt, die im Gaia-X-Netzwerk erprobt werden soll. Ausgehend von konkreten Problemstellungen und Anwendungsszenarien bei Daimler Truck werden allgemein einsetzbare Technologien entwickelt, im Testbed der SmartFactory-KL erprobt und in den konkreten Anwendungsfällen wieder in industrietaugliche Realisierungen umgesetzt.

Verbundkoordinator

Dr. Ekkehard Brümmer
Daimler Truck AG

Projektvolumen

25,6 Mio. € (Förderanteil BMWK: 52,8%)

Projektlaufzeit

01.09.2022 – 31.08.2025

Projektwebseite

www.twin4trucks.de

Ansprechpartner beim Projektträger

Johannes Busse – E-Mail: busse@vdi.de
VDI Technologiezentrum GmbH

11. DIAMOND



- DIAMOND entwickelt ein gemeinsames Datenmodell für das digitale Engineering von Produktionsanlagen, um kürzere Projektlaufzeiten und damit eine schnellere Integration neuer Fahrzeuge und Antriebstechnologien in die Werke zu ermöglichen.

„Das Gremium mit Expertinnen und Experten von Komponenten- und Softwareherstellern sowie Endanwenderinnen und Endanwendern aus der Industrie verfolgt das Ziel, gemeinsam den Digitalen Zwilling mit allen wichtigen Informationen bzgl. Industrie 4.0 und im Interesse der Nachhaltigkeit global zu etablieren. Dadurch wird der Standort Deutschland den weltweiten Engineering-Prozess in den kommenden Jahren stark prägen.“

Jürgen Heimbach
CEO, CADENAS AG

Motivation und Problemstellung

Die Fahrzeugindustrie befindet sich in einem vielschichtigen Wandel. Technologische Neuheiten erhöhen die Komplexität der Produkte und bedingen eine immer schnellere Integration dieser in das Produktionssystem. Vernetzte digitale Abbilder des Produktionssystems gelten hierbei oft als die perfekte Lösung. Um eine Durchgängigkeit der Daten zu gewährleisten, sind umfangreiche Standards bei den Datenstrukturen und den Technologien des Datenaustauschs notwendig. Ferner wird der Digitale Zwilling nur dann Realität, wenn auch alle Beteiligten die Vorteile erkennen und die Transformation in eine digitalisierte Welt entsprechend aktiv angehen.

Projektziel

Das Ziel ist es, ausgehend von unterschiedlichen Engineeringprozessen, ein gemeinsames, an verschiedene Anwendungsfälle anpassbares Datenmodell zu entwickeln. Um die unterschiedlichen Anwendungsfälle digital beschleunigen zu können, müssen innovative Konzepte für den Austausch und die Weiternutzung von Daten, zur Digitalisierung und zu neuen Geschäftsmodellen erarbeitet werden. Tragfähige Ergebnisse orientieren sich an der Wirtschaftlichkeit der Umsetzung im gesamten

Ökosystem. Um diese zu erreichen, müssen neben technischen Lösungen auch die Organisationen und beteiligte Personen der Unternehmen weiterentwickelt werden.

Durchführung

Die Projektpartner erarbeiten die Lösungen innerhalb von vier synchronisierten Teilprojekten:

1. Ermittlung der Bedarfe an Informationen anhand des Planungs- und Engineeringprozesses inkl. Ableitung von Standards und Schnittstellen in Form von Demonstratoren
 2. Aufbau von Demonstratoren für modernen Datenaustausch und Datentransformation basierend auf Streaming
 3. Verprobung anhand eines komplexen Beispiels aus dem BMW-Produktionssystem
 4. Erarbeitung von Schulungs-/Migrationskonzepten
- Die permanente Vernetzung (u. a. mit AutomationML e.V., IDTA e.V. oder ZVEI) soll die spätere Überführung in internationale Standards sicherstellen.

Verbundkoordinator

Michael Ach
BMW AG

Projektvolumen

26,5 Mio. € (Förderanteil BMWK: 47,3 %)

Projektlaufzeit

01.11.2022 – 31.10.2025

Projektwebseite

www.diamond-project.de

Ansprechpartner beim Projektträger

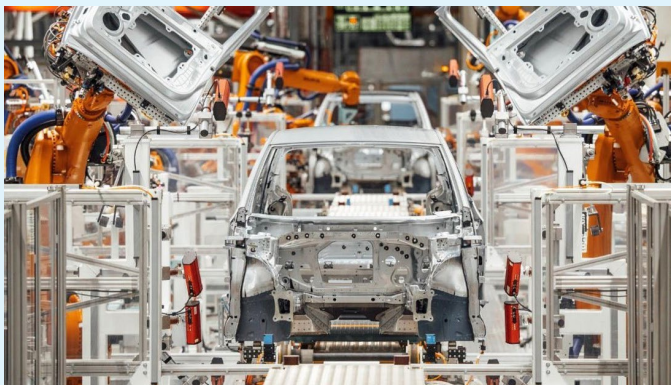
Ibrahim Karahodzic – E-Mail: karahodzic@vdi.de
VDI Technologiezentrum GmbH



12. ICV



ICV strebt eine ganzheitliche Lösung zur erfolgreichen Etablierung von Computer Vision in der Automobilindustrie an. Notwendige Bedingung dafür ist eine umfassende Konzeption und Erforschung der nötigen Aspekte des ICV-Ökosystems unter Praxisbedingungen.



Motivation und Problemstellung

Die skalierte industrielle Anwendung von Computer Vision lässt, Stand heute, in der Produktion auf sich warten, obwohl das Potenzial, angesichts der notwendigen umfangreichen visuellen Prüfungen durch Mitarbeitende sowie der begrenzten Effektivität von herkömmlichen Bildverarbeitungsansätzen, vielversprechend ist. Zugleich zeigen sich Hürden für den erfolgreichen Einsatz von ICV. Dazu zählen unter anderem sich verändernde Umweltbedingungen und Lichtverhältnisse in der Produktion, ungeklärte rechtliche Grundlagen, eine beschränkte Transparenz von KI-Entscheidungen sowie Schulungsbedarf zum Thema KI bei Mitarbeitenden.

Projektziel

Die vielfältigen technischen und organisatorischen Hürden erfordern einen ganzheitlichen Ansatz zur Lösung dieser. Dafür soll das ICV-Ökosystem problembezogen aufgebaut werden, um eine hohe Anwenderbezogenheit sowie eine einheitliche Lösung der technisch ähnlichen Herausforderungen zu ermöglichen. Dazu werden die vier Anwendungsfälle Oberflächenprüfung, Montageinspektion, Anomalieerkennung sowie die Reifen- und Felgeninspektion umgesetzt. Zusätzlich werden grund-

legende Wegbereiter für die Anwendungsfälle erforscht, die Mitarbeitende beispielsweise in die Lage versetzen selbst Anwendungsfälle umzusetzen oder Lösungen für rechtliche Anforderungen zu entwickeln.

Durchführung

Das Forschungskonsortium, bestehend aus Industrieunternehmen, Partnern aus der Forschung und Start-ups, wird anhand von konkreten Anwendungsfällen allgemeine, problemübergreifende Methoden zur Lösung von ICV-Anwendungen untersuchen und entwickeln. Diese lassen sich auf diverse Anwendungsfelder projizieren und innerhalb des ICV-Ökosystems implementieren. Neben der Umsetzung von zentralen Anwendungsfällen werden Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter im VW-Konzern befähigt, eigene Anwendungsfälle mit Hilfe von ICV zu lösen, indem technische und organisatorische Maßnahmen definiert sowie Schulungen für die Technologien vorgenommen werden.

Verbundkoordinator

Jakob Engelmann
Volkswagen Aktiengesellschaft

Projektvolumen

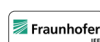
13,5 Mio. € (Förderanteil BMWK: 49,9 %)

Projektlaufzeit

01.12.2022 – 30.11.2025

Ansprechpartner beim Projektträger

Thomas Höhn – E-Mail: thomas.hoehn@vdi.de
VDI Technologiezentrum GmbH



13. VADER



VADER plant die Entwicklung und prototypische Umsetzung eines Assistenzsystems für die durchgängige Unterstützung von Ingenieursaufgaben für fortgeschrittene, flexible Fertigungsprozesse mit einem Fokus auf Robotik. Dabei werden alle Phase von Planung über Auslegung, Programmierung, Inbetriebnahme bis hin zum Betrieb abgedeckt.



Motivation und Problemstellung

Der Wandel in der Automobilindustrie zur Elektromobilität wird durch wirtschaftliche und klimabedingte Faktoren, aber auch den schärferen Wettbewerb stark vorangetrieben. Dies erfordert neue Produktionstechnologien, die auf der intelligenten Digitalisierung von Prozessen und flexiblen Produktionsressourcen basieren. Robotersysteme sind dabei eine Schlüsseltechnologie für die flexible, digitale Fabrik und der damit verbundenen Resilienz. Sie gehen aber mit hohen Integrations- und Programmierkosten einher, die den Einsatz noch zu oft unwirtschaftlich machen.

Projektziel

Konkretes Ziel des Vorhabens ist es, einen digitalen Engineering-Assistenten für die datengetriebene Automatisierung industrieller Produktionsprozesse mit Robotern zu entwickeln, der sich in bestehende Industrie-4.0-Infrastrukturen einpasst. Bei Automatisierungsvorhaben in der Produktion soll der integrierte, digitale Prozess im Vordergrund stehen und nachgelagert die konkrete Betriebsmittel-/Maschinenausprägung. Der Assistent bietet ausgewählte Assistenzfunktionen für die entscheidenden Teilschritte in der gesamten Kette von Planung bis Inbetriebnahme. Ausgewählte Funktionalitäten werden exemplarisch in Form von Diensten (Software as a Service, SaaS) umgesetzt und für die Demonstratoren zur Verfügung gestellt. Das Deployment erfolgt dabei wahl-

weise in der Edge oder Cloud über geeignete Schnittstellen zu Catena-X, sodass der Nutzer die volle Datensoveränität behält. Die Evaluation erfolgt an realitätsnahen Demonstratoren im Rahmen relevanter Produktionsszenarien des Partners ZF Friedrichshafen.

Durchführung

Ein erstes Arbeitsergebnis ist die Infrastruktur für Datenhaltung, Wissensverarbeitung und die Softwarearchitektur für den Engineering-Assistenten. Darauf aufbauend werden die einzelnen Dienste erarbeitet und in den Assistenten integriert. Die Dienste beziehen sich auf jeweils einen Teil der Prozesskette (Roboterfähigkeiten, Ingenieursfähigkeiten und Mensch-Roboter-Kooperationsfähigkeiten). Über eine Wissensbasis wird Wissen, etwa über Greifer und Werkzeuge, sowohl bei der Zelenauslegung und Bahnplanung als auch für das MRK-Konzept zur Verfügung gestellt. Die Evaluation erfolgt über das ZF-Werk in Schweinfurt (ZF-SCW) anhand konkreter Anwendungsszenarien.

Verbundkoordinator

Sven Schmidt-Rohr
ArtiMinds Robotics GmbH

Projektvolumen

2,5 Mio. € (Förderanteil BMWK: 61,2%)

Projektlaufzeit

01.01.2023 – 31.12.2025

Projektwebseite

<https://innolab.artiminds.com/vader>

Ansprechpartner beim Projektträger

Thomas Höhn – E-Mail: thomas.hoehn@vdi.de
VDI Technologiezentrum GmbH

14. REPLAKI



- REPLAKI macht künstliche Intelligenz für die Produktionsplanung nutzbar, indem vergangenheitsbezogene Produktionsdaten analysiert, Wirkbeziehungen zwischen den Einflussgrößen erkannt und in den zukünftigen Planungsprozess eingebunden werden.



Motivation und Problemstellung

Steigende Produktindividualisierung und wachsende Variantenvielfalt machen eine effiziente Produktion bei zugleich höherer Flexibilität wettbewerbsentscheidend. Insbesondere bei KMUs, die bislang noch durch unzureichende Produktionsplanung geprägt sind, besteht großer Bedarf für Effizienzsteigerung. Systematische Fehler in der Planung zu erkennen, die u. a. die Vorhersage- und Planungsgenauigkeit senken, und der Trend zu volatilen und flexiblem Agieren in der Produktion stehen nun im Fokus.

Projektziel

Ziel ist es, die Vorhersagegenauigkeit von Produktionsplänen zu erhöhen sowie Aussagen über die Auswirkung bedingter Einflussgrößen auf den Produktionsplan zu treffen. Auf Grundlage dieser Erkenntnisse sollen Vorhersagen über potenzielle Abweichungen getroffen werden, welche wiederum in die Planung einfließen sollen. Durch REPLAKI werden die Transparenz und Vernetzung der Fertigung auf ein neues Level gehoben und Prozesse durch automatisierte Abweichungserkennung und flexibilisierte Verarbeitung verbessert. Es gelingt eine übergreifende Analyse von Fertigungsdaten entlang der verschiedenen IT-Systeme mit dem Ziel einer höheren Vorhersagegenauigkeit und damit Stei-

gerung der Planungssicherheit. REPLAKI trägt somit zu einer Erhöhung der Resilienz der Produktionssysteme der Automobil- und Zulieferindustrie bei.

Durchführung

Zur Optimierung der Produktion und zur Verbesserung der Produktionsplanung werden im Vorhaben historische Prozessdaten bei den beteiligten KMUs erfasst, aufbereitet und analysiert, mittels künstlicher Intelligenz (KI) und maschinellen Lernens (ML) Wirkungsbeziehungen zwischen Einflussgrößen und Prozessdaten ermittelt (Lerneffekt) und zur nachhaltigen Verbesserung der Produktion und für Neuplanungen in einer Demonstrator-Software abgebildet.

Verbundkoordinatorin

Heike Wilson
DUALIS GmbH IT Solution

Projektvolumen

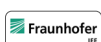
4,2 Mio. € (Förderanteil BMWK: 66,7 %)

Projektlaufzeit

01.01.2023 – 31.12.2025

Ansprechpartner beim Projektträger

Ann-Catherin Rameez
E-Mail: ann-catherin.rameez@vdi.de
VDI Technologiezentrum GmbH



15. DigiPrüF



DigiPrüF entwickelt eine digitale Prüfplattform zur Simulation und Optimierung von Prüf- und Produktionsprozessen in der Fahrzeug- und Zulieferindustrie.

„Mit der Entwicklung einer cloudbasierten Prüfplattform und Digitaler Zwillinge von Prüfmaschinen, Prüflingen und Produktionsmaschinen wollen wir Fahrzeugherstellern und deren Zulieferern die Möglichkeit einer virtuellen Prüfung ihrer Produkte geben und eine ganzheitliche Optimierung der Prüf- und Produktionsprozesse ermöglichen.“

Alexander Treß

Geschäftsführer, ATR Software GmbH



Motivation und Problemstellung

DigiPrüF unterstützt entlang der gesamten Wertschöpfungskette der Fahrzeug- und Zuliefererindustrie bei der Digitalisierung im Prüf- und Produktionsbereich, in dem es geeignete Tools und eine globale Plattform für Hersteller und Anwender bereitstellt. Durch das individuell gestaltbare virtuelle Testcenter können reale Prüfungen teilweise oder vollständig ersetzt werden und so zur Steigerung der Effizienz und Nachhaltigkeit beitragen. Zudem werden die Optimierung und effizientere Gestaltung von Prozessen, neue Prüfmöglichkeiten, der Ausgleich struktureller Defizite und die Ableitung neuer digitaler Geschäftsmodelle ermöglicht. So trägt das Vorhaben zu einer gewinnbringenden Verwertung erhobener Daten, zur Verbreitung und Skalierung von digitalen und KI-getriebenen Anwendungen und zur Optimierung der Produktion in der Fahrzeug- und Zulieferindustrie bei.

Projektziel

Ziel ist die Entwicklung einer digitalen Prüfplattform, welche Fahrzeugherstellern und deren Zulieferern eine virtuelle Prüfung ihrer Produkte und eine Optimierung der Prüf- und Produktionsprozesse ermöglicht. Neben der Bereitstellung und Nutzung Digitaler Zwillinge der Prüfinfrastruktur, Prüflinge und Produktionsmaschinen sollen über die globale Cloud-Plattform auch weiterführende digitale Serviceleistungen, wie Prognostic und Health Management, Predictive Quality und digitale Assistenzsysteme, entwickelt und bereitgestellt werden können.

Durchführung

Die Projektpartner entwickeln neben der globalen Cloud-Plattform Digitale Zwillinge einer Prüfstandes- und Produktionsinfrastruktur, auf deren Basis im Rahmen der Umsetzung eines konkreten Use-Cases virtuelle Prüfungen durchgeführt werden können. Anhand der generierten Daten werden beispielhaft digitale Serviceleistungen, die ebenfalls in die Plattform integriert werden, entwickeln. Ein zu entwickelnder IIoT-Konnektor wird künftige Nutzerinnen und Nutzer bei der Maschinenintegration, ein zu erforschendes generisches Simulationsmodell bei der Erstellung eigener Digitaler Zwillinge unterstützen. Die Realisierung erfolgt weitmöglichst auf Basis von Open-Source-Prinzipien.

Verbundkoordinator

Alexander Treß

ATR Software GmbH

Projektvolumen

8,1 Mio. € (Förderanteil BMWK: 68,0%)

Projektlaufzeit

01.01.2023 – 31.12.2025

Ansprechpartner beim Projektträger

Johannes Busse – E-Mail: busse@vdi.de

VDI Technologiezentrum GmbH



16. PreDigT

PreDIGT⁺
PreDIGT⁺



PreDigT plant durch den Einsatz maschineller Lernverfahren eine Steigerung der Ressourceneffizienz und Resilienz des Pressenprozesses bei der Massenfertigung von pulvermetallurgischen Bauteilen zu erzielen.



Motivation und Problemstellung

Eine der aktuellen Herausforderungen heutiger Produktionsanlagen ist es, steigenden Qualitätsansprüchen und gleichzeitig einer ressourcenschonenden Produktion gerecht zu werden. Durch eine gezielte Qualitätskontrolle produzieren moderne Massenproduktionen aktuell Ausschüsse im niedrigen, einstelligen Prozentbereich. Aufgrund der immer weiter ansteigenden Komplexität der Fertigungsschritte, die größtenteils auf Hochtechnologien beruhen, stoßen erprobte Methoden der Qualitätssicherung, wie z.B. taktile und optische Oberflächenbewertung, Geometriebewertung etc., bei der serienbegleitenden Prüfung an ihre Grenzen.

Projektziel

Ziel dieses Vorhabens ist es, den Ausschuss der Massenfertigung von pulvermetallurgischen Bauteilen mit anschließender Kupferinfiltration für die Automobilindustrie durch gezielte Vernetzung der einzelnen Fertigungsschritte zu reduzieren. Da die Einflüsse der Prozessparameter auf die Produktqualität gerade im Bereich der pulvermetallurgischen Fertigung überdurchschnittlich komplex und aufgrund der Nicht-Linearität analytisch nur sehr schwer beschreibbar sind, soll innerhalb dieses Vorhabens eine gezielte Datenaufnahme, -strukturierung und -analyse basierend auf Methoden

der künstlichen Intelligenz, insbesondere durch maschinelle Lernverfahren erfolgen.

Durchführung

Im Rahmen des Projektes entwickeln die Projektpartner zunächst ein Konzept zur Auswahl, Überwachung und Datenermittlung von Produkt- und Prozessparametern. Auf Basis dieser Daten soll eine Vorhersage über die Qualität der Grünlinge mittels maschineller Lernverfahren getroffen werden.

Teilziel des Projektes ist das Ableiten einer Handlungsempfehlung durch einen digitalen Assistenten zur Optimierung des Pressvorgangs für die Bediener. Neben der Fertigungsresilienz trägt dies in erheblichem Maße zur Ressourceneffizienz und Energieeinsparung im Produktionsprozess bei.

Die Skalierbarkeit der gewonnenen Erkenntnisse wird ebenfalls bewertet um ein Übertrag auf andere Bauteile und Fertigungsanlagen gewährleisten zu können.

Verbundkoordinator

Marcel Struve
Bleistahl Services GmbH & Co. KG

Projektvolumen

1,4 Mio. € (Förderanteil BMWK: 60,7 %)

Projektlaufzeit

01.01.2023 – 31.12.2025

Ansprechpartner beim Projektträger

Jan Grotendorst – E-Mail: jan.grotendorst@vdi.de
VDI Technologiezentrum GmbH

17. DIAZI



Der Fokus von DIAZI liegt auf der Entwicklung einer digitalen und integrierten Toolchain, mit der der Lebenszyklus einer Produktionslinie von der Konzeption bis zur Inbetriebnahme und dem Betrieb ganzheitlich geplant werden kann.

„Mit dem DIAZI-Projekt möchten wir die Digitalisierung des Industrialisierungsprozesses in der Automobil- und Zulieferindustrie ermöglichen.“

Business Area User Experience
Continental Automotive GmbH

Motivation und Problemstellung

Aufgrund des starken internationalen Wettbewerbs- und Kostendrucks in der deutschen Automobil- und Zulieferindustrie, ist die Anforderung an Effizienz enorm gestiegen. Für deutsche Brownfield-Fabriken ist es daher notwendig, einen ganzheitlichen Ansatz zur Optimierung des gesamten Produktionslebenszyklus zu entwickeln, um kosteneffizient zu sein. Deshalb ist die Nutzung von fortschrittlichen Technologien erforderlich, um eine komplette Toolchain zu entwickeln, die die Anforderungen der deutschen Fabriken berücksichtigt.

Projektziel

Das Ziel dieses Projekts ist die Entwicklung einer digitalen und integrierten Toolchain, mit der der Lebenszyklus einer Produktionslinie von der Konzeption bis zur Inbetriebnahme und dem Betrieb ganzheitlich geplant werden kann. Der Schwerpunkt liegt auf der Erhöhung der Planungsgeschwindigkeit und -effizienz durch den Einsatz digitaler Methoden und Werkzeuge. Für eine bessere und flexible Planung soll das optimale Funktionieren der Produktionsanlage vor der Installation überprüfbar sein, indem die Prozesse durch den Einsatz von maschinellem Lernen oder Simulationsmethoden optimiert werden können. Angestrebt wird die Entwicklung eines ganzheitlichen Planungstools, welches die verschiedenen Lebenszyklusphasen einer Produktionslinie sowie die Logistikplanung und Materialversorgung berücksichtigt.

Durchführung

Die Zusammenarbeit zwischen deutschen Unternehmen und Hochschulen ermöglicht es, das Potenzial wissenschaftlicher Ergebnisse zu nutzen und Demonstratoren zu entwickeln, um diese Ergebnisse anschließend in den allgemeinen betrieblichen Einsatz zu überführen. Das Konsortium arbeitet an 8 Arbeitspaketen, die zusammen mit einem zusätzlichen Projektmanagement-Paket dem übergeordneten Ziel dienen, das Projekt durch die Verfolgung des Projektfortschritts, der inhaltlichen Arbeit und des Gesamtprojektcontrollings zu einem erfolgreichen Abschluss zu bringen.

Verbundkoordination

Jonaki Ghodekar
Continental Automotive Technology GmbH

Projektvolumen

16,3 Mio. € (Förderanteil BMWK: 51,2%)

Projektlaufzeit

01.01.2023 – 31.12.2026

Ansprechpartner beim Projektträger

Thomas Höhn – E-Mail: thomas.hoehn@vdi.de
VDI Technologiezentrum GmbH



18. DigiFlexMont



DigiFlexMont untersucht digitale flexible Montageassistentz- und Prüftechnologien auf Basis des Digitalen Zwillinges von Produkt und Produktionsmitteln. Die Arbeitsvorbereitung und Durchführung aller Operationen soll vollautomatisch erfolgen.



Motivation und Problemstellung

Der Transformationsprozess der Automobilindustrie ist in vollem Gange. Es werden neue Antriebskonzepte, wie bspw. batterieelektrische und wasserstoffbetriebene Fahrzeuge sowie neue Bauweisen mit mehr Individualität für die Nutzerinnen und Nutzer entwickelt. Kurze Produktionszyklen, maximale Variantenvielfalt, höchste Produktivität und die gewünschte hohe Auslastung fordern die Automobilhersteller heraus. Die Stärken der aktuellen Produktionskonzepte können jedoch mit der rasanten und stetig wachsenden Vielfalt an Modellen nicht mehr vollends genutzt werden. Hier setzt das Projekt an, um für Prüf- und Assistenzsysteme die notwendigen Voraussetzungen zu schaffen.

Projektziel

Um die zuvor geschilderten Herausforderungen in der deutschen Fahrzeugindustrie zu meistern, bedarf es hoch flexibler, digital vernetzter und adaptiver Automatisierungslösungen, die durch menschenzentrierte Assistenzsysteme ergänzt werden. Repräsentativ dafür stehen in diesem Verbundvorhaben Montageassistentz- und Montageprüfsysteme, die das Vorhandensein, die Richtigkeit und die Lage von Bauteilen auf Grundlage eines Digitalen Zwillinges erfassen, verarbeiten und für den Menschen aufbereiten können. Im geplanten Ver-

bundprojekt sollen dazu neben dem zu fertigenden Produkt (Fahrzeugbaugruppen) auch die Produktionsmittel (Prüf- und Assistenzsysteme) sowie ihre Sensorsysteme (bspw. Bildsensoren und optische 3D-Messsysteme) durch Digitale Zwillinge abgebildet werden. Der Digitale Zwilling der Produktionsmittel (bspw. im Projekt ein Prüfsystem) dient einer flexiblen Planung der Prüfabläufe. Sie lassen sich auf Basis der digitalen Daten für jede Produktvariante und potenziell auch für nachfolgende Produktserien adaptieren.

Durchführung

Um die Ziele für eine weitere Flexibilisierung und Wandlungsfähigkeit in der Fahrzeugfertigung am Beispiel von Montageassistentz- und Montageprüfsystemen zu erreichen, werden konkrete Technologieentwicklungen bearbeitet, die eine Flexibilität in der Assistenzplanung, eine Flexibilität in der Prüfplanung, eine Flexibilität und Adaptivität in der Ausführung der Prüfoperation sowie eine Flexibilität bei der Rückführung und (Nacharbeits-) Assistenz ermöglichen sollen.

Verbundkoordinator

Klaus Klein

AUDI AG

Projektvolumen

4,3 Mio. € (Förderanteil BMWK: 64,6 %)

Projektlaufzeit

01.01.2023 – 31.12.2025

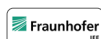
Projektwebseite

www.digiflexmont.de

Ansprechpartner beim Projektträger


Ibrahim Karahodzic – E-Mail: karahodzic@vdi.de

VDI Technologiezentrum GmbH



19. NuMA 4.X




NuMA 4.X entwickelt und erprobt ein modulares und KI-basiertes Assistenzsystem für die Beschäftigten der Fahrzeugfertigung auf Basis transparenter Datenerfassung und -nutzung am Beispiel von drei automobilen Use Cases.

„Neben Produktivität müssen verstärkt ökologische und soziale Faktoren in die Gestaltung automobiler Fertigung einbezogen werden. Mit dem menschenzentrierten Ansatz werden wir Werkzeuge entwickeln, um die Bedürfnisse der Beschäftigten in digitalisierten und nachhaltigen Fertigungsprozessen abzubilden.“

Ferat Özkan
 Projektleiter, Ford-Werke GmbH

Motivation und Problemstellung

Die Dynamik und Vielfalt der Digitalisierung in Produktionsprozessen nimmt stetig zu, sodass Beschäftigte aus Fertigungsbereichen zunehmend mit neuen digitalen Lösungen konfrontiert werden. Die hierbei notwendige Integration der Menschen in das Paradigma einer modernen, ressourceneffizienten und resilienten Produktionstechnik bei enger Einbindung in digitalisierte Prozesse fehlt jedoch in vielen Fällen. Ziel muss es in diesem Zusammenhang sein, eine menschenzentrierte Fertigung zu ermöglichen, in der Mitarbeitende durch eine gesteigerte datenbasierte Transparenz in der Produktion sowie eine Erweiterung des Informationsraums befähigt werden, Fertigungsabläufe nachhaltiger zu gestalten, und gleichzeitig die zunehmende Komplexität vernetzter Prozesse durch erklärable KI-basierte Assistenten abgedeckt wird.

Projektziel

Das Projekt NuMA 4.X bezweckt, die Digitalisierung in der Automobilfabrik menschenzentriert und nachhaltig auszurichten. Hierzu soll am Beispiel von drei automobilen Use Cases ein Framework für ein Operator Empowerment System entwickelt werden, indem vernetzte Produktionsprozesse durch einen Digitalen Zwilling und KI-basierte Assistenzfunktionen sowie nutzerorientierte Visualisierungen transparent gestaltet werden,

um Beschäftigten einen großen Informationsraum für eine kreative Lösungsfindung in Bezug auf eine ressourceneffiziente Produktion zur Verfügung zu stellen. Die Effektivität der erarbeiteten Lösung soll direkt unter realen Praxisbedingungen nachgewiesen werden.

Durchführung

Im Rahmen des Vorhabens wird eine übergeordnete Infrastruktur für die Nutzung Digitaler Zwillinge erarbeitet, große Datenmengen aus der Produktion in ein interaktives System überführt und mit implizitem Expertenwissen angereichert. Auf dieser Datenbasis werden neue KI-basierte Methoden für prädiktive Ansätze und eine adaptive Prozesssteuerung erforscht. Darüber hinaus wird die menschenzentrierte Darstellung und Visualisierung von Informationen erprobt, um eine intuitive Nutzung der Daten im Arbeitsprozess für unterschiedliche Nutzergruppen in der Produktion zu gewährleisten. Die erarbeiteten Assistenzfunktionen und gewonnenen Erkenntnisse werden in eine skalierbare Software-Lösung übertragen und in den drei Produktionsbereichen Presswerk, Karosseriebau und Endmontage erprobt.

Verbundkoordinator

Eilis Carey
 Ford-Werke GmbH

Projektvolumen

11,6 Mio. € (Förderanteil BMWK: 56,6%)

Projektlaufzeit

01.01.2023 – 31.12.2025

Ansprechpartner beim Projektträger

Ibrahim Karahodzic – E-Mail: karahodzic@vdi.de
 VDI Technologiezentrum GmbH



20. CoLab4DigiTwin



CoLab4DigiTwin vereinfacht die Zusammenarbeit und die kollaborative Nutzung von Engineering, Fertigungs- und Produktionsdaten im automobilen Anlagenbau durch die durchgängige Verwendung eines Digitalen Zwillings.

„Wir schaffen mit CoLab4DigiTwin eine innovative digitale Plattform, die die Zusammenarbeit zwischen Unternehmen im automobilen Maschinen- und Anlagenbau auf eine neue Stufe hebt. Durch den gemeinschaftlichen Einsatz eines Digitalen Zwillings wird eine durchgängige Digitalisierung über den gesamten Anlagenlebenszyklus ermöglicht.“

Dr. Karsten Kroos
CEO Automotive Technology, thyssenkrupp AG

Motivation und Problemstellung

Automobile Produktionsanlagen sind hochkomplexe, großflächige und meist hochautomatisierte Anlagen. Sind automobiler Maschinen- und Anlagenbauer oder deren Unterlieferanten für mehrere OEMs tätig, stehen sie vor der Herausforderung, dass diese auf eine völlig heterogene Systemlandschaft setzen. Je nach OEM kommen unterschiedliche Konstruktions-, Prozessplanungs- und weitere Systeme zum Einsatz. Die Datendurchlässigkeit zwischen diesen Systemen ist dabei meist nur bedingt gewährleistet. Aufgrund des deutlich verkürzten Produktentstehungsprozesses bei den OEMs ändern sich relevante Produkt- und Bauteildaten zusätzlich auch noch während der Anlagenplanung. Dies führt zu aufwendigen Änderungs- und Freigabeprozessen. Mit Office-Dokumenten, Screenshots und E-Mails werden Änderungsbeschreibungen erstellt und diese wiederum in verschiedenen Ablagesystemen abgelegt.

Projektziel

CoLab4DigiTwin entwickelt eine digitale Plattform zur unternehmensübergreifenden und vertrauensvollen Zusammenarbeit im automobilen Groß-Anlagenbau und zur kollaborativen Nutzung von Engineering, Fertigungs- und Produktionsdaten. Die Kollaborationsplattform nutzt dabei den Digitalen Zwilling über den gesamten Anlagenlebenszyklus als zentrales Element

für den Informationsaustausch. Dies schafft eine Basis für die Zusammenarbeit von automobilen Maschinen- und Anlagenbauern, deren Zulieferern sowie weiteren Gewerken wie der Baubranche im Zusammenspiel mit den OEMs.

Durchführung

Entlang des Anlagenentstehungsprozesses und den dabei beteiligten Gewerken werden Anforderungen an den Digitalen Zwilling und die Kollaborationsplattform erhoben. Schnittstellen zu Autoren- und Spezialisten-Systemen werden dabei identifiziert und anschließend geeignete Konnektoren entwickelt. Diese bereiten die relevanten Daten und Informationen für den Digitalen Zwilling auf und verbinden die Autoren- und Spezialisten-Systeme mit dem Backend. Es wird ein nutzerorientiertes User Interface konzipiert und entwickelt, das den User nur mit den relevanten und rollenspezifischen Informationen versorgt. Intelligente Assistentenfunktionen für die Unterstützung während der Anlagenplanung werden erforscht und in der realen Anwendung erprobt. Dies führt schließlich zu einer durchgehenden Digitalisierung des gesamten AEP.

Verbundkoordinator

Daniel Lang
thyssenkrupp Automotive Body Solutions GmbH

Projektvolumen

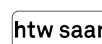
8,8 Mio. € (Förderanteil BMWK: 60,5 %)

Projektlaufzeit

01.01.2023 – 31.12.2025

Ansprechpartnerin beim Projektträger

Susanne Sönnichsen
E-Mail: susanne.soennichsen@vdi.de
VDI Technologiezentrum GmbH

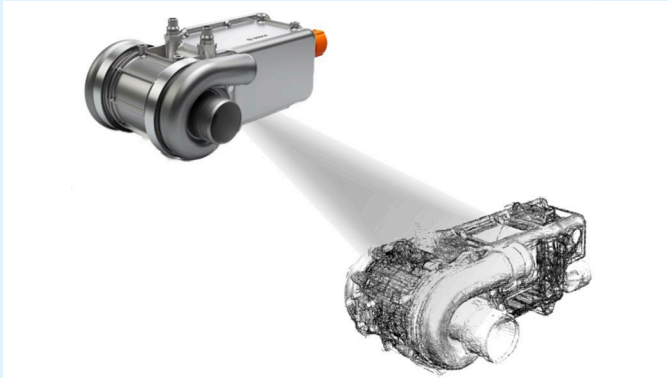


21. DigAT

DigAT



DigAT entwickelt einen Digitalen Zwilling zur Abbildung der funktionalen Eigenschaften eines elektrischen Luftverdichters zur verbesserten Qualitätsprüfung.



Motivation und Problemstellung

Dieses Vorhaben erforscht die Entwicklung eines Digitalen Zwillings des elektrischen Luftverdichters für ein mobiles Brennstoffzellensystem. Dessen qualitätsrelevante Eigenschaften werden von einer Vielzahl von Merkmalen beeinflusst, welche bspw. Materialeigenschaften, Fertigungs- und Montageprozesse aber auch Bauteilgeometrien sein können. Aufgrund des Produktneuheitsgrades und der damit verbundenen geringen Datenlage, sind besondere Methoden zur Modellbildung des Digitalen Zwillings erforderlich. Der damit erzeugte Digitale Zwilling soll zum einen die physikalischen Prüfungen im gesamten Wertstrom ergänzen, um Prüfaussagen umfangreicher und verlässlicher zu gestalten. Zum anderen soll der Digitale Zwilling Zwischenprüfungen reduzieren oder vollständig ersetzen, um dadurch Kosteneinsparungen zu erreichen.

Projektziel

Ziel des Vorhabens ist es, die Wirkmechanismen auf qualitätsrelevanten Produkteigenschaften über mathematische Modelle in Gestalt eines Digitalen Zwillings quantitativ zu beschreiben. Durch den Einsatz des Digitalen Zwillings soll die Qualitätssicherung über den gesamten Fertigungswertstrom unterstützt werden.

Gleichzeitig soll die End-of-Line Prüfung aussagekräftiger, effizienter und verlässlicher gestaltet werden. Angestrebt wird eine Reduktion von Prüfaufwänden um ca. 30%.

Durchführung

Die Projektpartner entwickeln einen Digitalen Zwilling, der die funktionalen Eigenschaften des elektrischen Luftverdichters für mobile Brennstoffzellenanwendungen abbildet. Aufgrund der Komplexität sowie der begrenzten Datenlage in der frühen Musterphase sollen für die mathematische Beschreibung geeignete Methoden eingesetzt werden. Zur Anwendung kommen daher Modellbildungsverfahren, welche auf der Scientific Machine Learning und der Bayes'schen Analyse beruhen. Sie erlauben es, trotz einer lückenhaften Datengrundlage stabilere Verhaltensvorhersagen zu erreichen, als dies mit klassischen Modellansätzen möglich wäre.

Verbundkoordinator

Christian Pirrung
Robert Bosch GmbH

Projektvolumen

2,0 Mio. € (Förderanteil BMWK: 45,5%)

Projektlaufzeit

01.01.2023 – 31.12.2025

Ansprechpartnerin beim Projektträger

Susanne Sönnichsen
E-Mail: susanne.soennichsen@vdi.de
VDI Technologiezentrum GmbH

22. Werk 4.0



- ✦ In Werk4.0 wird ein flexibles und resilientes Produktionskonzept entwickelt, mit dem schnellere Anpassungen an unvorhersehbare Änderungen ermöglicht werden können.



Motivation und Problemstellung

Die Automobilindustrie ist im Wandel. Elektrifizierung und Digitalisierung verändern sie grundlegend. Somit verändert sich auch das globale Produktionsnetzwerk von Mercedes-Benz mit all seinen Fahrzeug- und Antriebsfabriken. Motiviert daraus befasst sich das Vorhaben mit einem zukünftigen Produktionssystem für den deutschen Luxuswagenhersteller. Das Projekt findet im Anklang mit anderen, sich in der Transformation befindlichen, Unternehmen statt.

Projektziel

Im Projekt wird ein resilientes Produktionskonzept durch die Integration von innovativen Technologien entwickelt und implementiert. Dadurch können schnellere Anpassungen an unvorhersehbare Änderungen von Markt- und Technologieanforderungen ermöglicht und die Produkte der Zukunft zeitnah hergestellt werden.

Aufbauend auf verschiedenen notwendigen technischen Innovationen bedeutet das zunächst eine Neustrukturierung. Die neue Struktur baut in Anlehnung an das in der Softwarebranche entwickelte DevOps-Konzept auf, dass Entwicklung, Planung, Einführung und Produktion nicht mehr organisatorisch getrennt, sequenziell oder partiell parallelisiert erfolgen, sondern dass diese Funk-

tionen gemeinsam von Anfang bis Ende (E2E) gestaltet und verantwortet werden. Die Produktion wird intelligenter und erlangt die notwendige Kompetenz, auf Basis ihres aktuellen Status selbst Änderungen einzubringen und umzusetzen und damit besser auf äußere Einflüsse reagieren zu können.

Durchführung

In einem Reallabor werden 8 Arbeitspakete zur Umsetzung eines resilienten Kompetenz-Werks integriert. DevOps-Konzept in Produktion bedeutet:

- Integration von Digitalen Zwillingen zur Umsetzung von Updates und Anpassungen in der laufenden Produktion
- Etablierung von technologieunabhängigen Datenformaten und Schnittstellen, um Digitale Zwillinge im jeweiligen Kontext über den gesamten Lebenszyklus hinweg als zentrale Datenquelle und Single-Source-Of-Truth (SSoT) zu befähigen
- Aufbau von Mensch-Maschine Schnittstellen zur einfachen intuitiven Bedienung der Digitalen Zwillinge und zur notwendigen Qualifizierung der betreibenden Mitarbeiter.

Verbundkoordinatorin

Maximilian Podein
Mercedes-Benz Group AG

Projektvolumen

22,0 Mio. € (Förderanteil BMWK: 56,8 %)

Projektlaufzeit

01.01.2023 – 31.12.2025

Ansprechpartner beim Projektträger

Thomas Höhn – E-Mail: thomas.hoehn@vdi.de
VDI Technologiezentrum GmbH



23. SkaLaB



✦ ✦ ✦ SkaLaB entwickelt ein skalierbares Zentrum für die varianten- und kapazitätsflexible Herstellung geometrisch individualisierbarer Karosseriebauteile aus Blech unter verkürzten Prozessentwicklungszeiten anhand eines Prozessgenerators.

„Kleine bis mittlere KMU geraten durch die fertigungstechnische ‚Monokultur‘ in eine Technologie- und Kostenfalle. SkaLaB dient als Gegenentwurf zur Verlagerung der Produktion in das Ausland. Es wird die fertigungstechnische Möglichkeit erschlossen, zwischen Massenproduktion und hochflexibler Einzelfertigung profitabel und flexibel in Deutschland zu produzieren.“

Prof. Dr.-Ing. Bernd Engel
Leiter Lehrstuhl für Umformtechnik, Universität Siegen

Motivation und Problemstellung

Für die Automobilwirtschaft, gerade seitens der KMU, ergeben sich künftig die Handlungspfade, die Souveränität in Form von Technologieoffenheit zu wahren und die Digitalisierung zu beschleunigen. Im Zuge dessen gewinnen auch die flexiblen Fertigungstechniken, die eine Rekonfiguration der Produktion ermöglichen, immer mehr an Bedeutung. Die Entwicklung einer varianten- und kapazitätsflexiblen Produktion geometrisch individualisierbarer Bauteile soll die Produktion für mittelständische Zulieferer attraktiv und gewinnbringend gestalten.

Projektziel

Das Ziel ist die Entwicklung und Erprobung hochflexibler, in Serie nutzbarer Herstellungszentren für in allen Dimensionen skalierbare Karosserieblechbauteile (Geometrie, Halbzeug, Werkstoff, Fertigungsmenge). Die Herstellungszentren sollen erstmals ermöglichen, die Prozessreihenfolge in der Serienproduktion bauteilindividuell rekonfigurierbar zu gestalten. Damit sollen die Herstellkosten für neue, geometrisch unterschiedliche Karosserievarianten gesenkt werden. Insbesondere bei den identifizierten, kritischen Stückzahlen von ≤ 50.000 Stück p.a. sollen die SkaLaB-Zellen drastische, wirtschaftliche Vorteile gegenüber konventionellen Ver-

fahren bieten und bis hin zur kundenspezifischen Losgröße 1 wirtschaftlich einsetzbar sein.

Durchführung

SkaLaB setzt auf ein systematisch digitales und transparentes Fertigungskonzept mittels eines Prozessgenerators, der automatisiert die flexible Prozesskette ausgehend von CAD-Daten der Produkte plant. Eine digitale Abbildung der Fertigungsprozesse ermöglicht dabei eine stückzahlabhängige Auswahl von kosten-, effizienz-, flexibilitäts- und resilienzoptimierter Fertigungsketten. Teil des Prozessgenerators sind digitale Zwillinge des Produkts und der aktuellen Konfiguration der einzusetzenden Produktionstechniken der SkaLaB-Zelle. Mit dem Prozessgenerator werden schnelle Rekonfigurationen und Interoperabilitäten der beteiligten Prozesselemente ermöglicht.

Verbundkoordinatorin

Dr. Hanni Koch
VIA Consult GmbH & Co. KG

Projektvolumen

7,6 Mio. € (Förderanteil BMWK: 59,4%)

Projektlaufzeit

01.01.2023 – 31.12.2025

Projektwebseite

www.ska-lab.de

Ansprechpartner beim Projektträger

Jan Grotendorst – E-Mail: jan.grotendorst@vdi.de
VDI Technologiezentrum GmbH



24. TwinMaP



TwinMaP hat das Ziel eine effiziente Komplettbearbeitung von Bauteilen variabler Losgrößen auf den Anlagen eines heterogenen Maschinenparks sowie in der Montage eine effiziente, 3D-basierte Mitarbeiterassistenz zu ermöglichen. Hierzu werden digitale Zwillinge entwickelt, die mit der realen Anlage bzw. Station und mit einer Integrationsplattform vernetzt sind.

„Unsere Teilefertigung am Standort Neu-Ulm ist eine Fabrik in der Fabrik und muss in der Lage sein, Teile von Kundenwünschen in kleiner und von Serienteilen in großer Stückzahl effizient produzieren zu können. In unserer Endmontage werden unsere Busse auf die spezifischen Kundenwünsche u. a. durch den Einbau dieser Teile erstellt. Mit TwinMaP wollen wir durch Nutzung der digitalen Zwillinge die Digitalisierung in unserer Teilefertigung und in der Endmontage vorantreiben und dadurch Effizienz und Flexibilität steigern.“

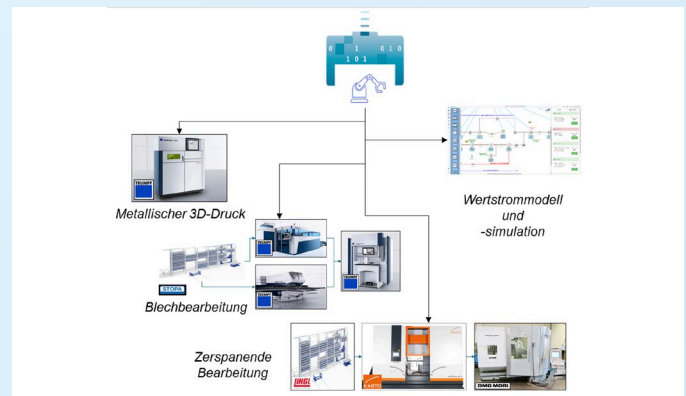
Dr. Thomas Bär, Leiter Digitale Produktionsplanung & Projektleiter TwinMaP, Daimler Buses GmbH

Motivation und Problemstellung

Durch individuelle Kundenwünsche stellt die Fertigung von Bussen besondere Anforderungen an die Produktion: Bauteile müssen sowohl in hohen Stückzahlen als auch in kleinen Mengen bis hin zur Losgröße 1 gefertigt werden. Ermöglicht wird dies durch einen heterogenen und flexiblen Maschinenpark, der die Fertigung in hoher Stückzahl als auch die Fertigung einzelner Bauteile ermöglicht. Der Maschinenpark umfasst unterschiedlichste Fertigungsverfahren vom hochmodernen 3D-Druck bis hin zur spanenden Bearbeitung auf eine Vielzahl von Maschinen verschiedener Hersteller. Diese Teile werden in der Endmontage unserer Busse verbaut, so dass optimal auf Kundenwünsche reagiert werden kann. Eine weitere Digitalisierung und Vernetzung kann und soll daher nur auf Basis von Standards erfolgen.

Projektziel

Ziel von TwinMaP ist es, eine neuartige Anbindung zwischen einer Integrationsplattform, den realen Maschinen/Stationen und den Digitalen Zwillingen zu schaffen, um komplette Prozessketten zu optimieren. Hierzu werden im Projekt Konnektoren entwickelt, welche ein Zusammenspiel von Digitalen Zwillingen mit realen Objekten/Maschinen ermöglichen. Alle im Projekt verwendeten Digitalen Zwillinge werden dann in der Integrationsplattform zusammengeführt. Das wiederum ermöglicht Optimierungen mit Hilfe von Künstlicher



Intelligenz, zum Beispiel im Hinblick auf die Auslastung der Produktion.

Durchführung

Das Konsortium greift die Lösungen der Asset Administration Shell auf, um verschiedene Maschinen des Maschinenparks, Montagewerkzeuge und den Werker zu erfassen und diese mit einer Integrationsplattform zu vernetzen. Auf Basis der abgebildeten Use Cases wird dies sukzessive verprobt und nutzerorientiert weiterentwickelt.

Verbundkoordinator

Dr. Thomas Bär
Daimler Buses – EvoBus GmbH

Projektvolumen

12,8 Mio. € (Förderanteil BMWK: 62,7 %)

Projektlaufzeit

01.01.2023 – 31.12.2025

Projektwebseite

<https://TwinMaP.de>

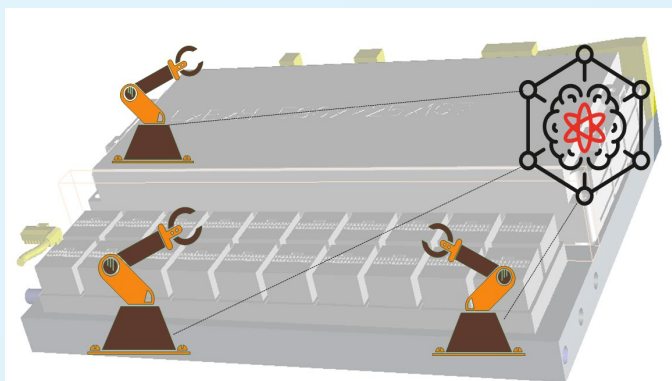
Ansprechpartner beim Projektträger

Susanne Sönnichsen
E-Mail: susanne.soennichsen@vdi.de
VDI Technologiezentrum GmbH

25. KaDoTE



⚡ KaDoTE entwickelt KI gestützte Erkennungs-, Demontage- und Zerspanungsprozesse von Traktionsbatterien durch Robotik und Industrie 4.0-Technologien.



Motivation und Problemstellung

Die erfolgreiche Umsetzung der Mobilitätswende hängt nicht nur von der Einführung neuer Antriebssysteme ab, sondern auch von der Betrachtung der Folgen dieser Entwicklung, d. h. hinsichtlich dessen, was wir nachfolgenden Generationen hinterlassen. Ungelöste Recyclingfragen stehen einer positiven Bewertung dieses Wandels hemmend gegenüber. Mithilfe der im Vorhaben zu entwickelnden intelligenten Demontage- und Zerspanungsprozesse soll ein Beitrag zur Realisierung einer möglichst weitgehenden, materialtrennenden und bauartflexiblen Demontage von Traktionsbatterien in Vorbereitung auf das stoffliche Recycling und somit als Grundlage für einen effizienten Recyclingprozess geleistet werden. Die sich daraus ergebenden Möglichkeiten der Rohstoffrückgewinnung tragen wesentlich zur Steigerung der Effizienz und Nachhaltigkeit der Fahrzeug- und Zulieferindustrie in Deutschland bei.

Projektziel

Innerhalb des Projektes soll eine innovative, teilautomatisierte Demontageanlage für Antriebsbatterien entwickelt und realisiert werden. Dies wird durch die Verknüpfung von flexiblen Demontage- und Zerspanungsprozessen mit Robotik und Industrie 4.0-Technologien ermöglicht. Mithilfe der Künstlichen Intelligenz

(KI) und eines vernetzten Digitalen Zwillinges wird die Produktionssteuerung dieser Varianten-flexiblen Anlage realisierbar. Dadurch wird das Recycling von Traktionsbatterien innerhalb der Wertschöpfungskette in der deutschen E-Mobilität optimiert.

Durchführung

Besonderes Augenmerk liegt auf der Integration der Fähigkeiten der KI in Bezug auf die Steuerung der Produktion durch Einlastung der Fertigungsmittel. Die Demonstratoren und Dummies werden virtuell in das Fabrikssystem integriert und die Realisierbarkeit mittels Simulationen nachgewiesen. Dies bildet die Basis zum Anlernen der KI für die Steuerung der Produktion sowie eine virtuelle Inbetriebnahme, um den Zeitraum der physischen Integration und Inbetriebnahme zu reduzieren und Risiken zu senken. Im Betrieb wird durch die Anbindung der Steuerungstechnik an den Digitalen Zwilling ein digitaler Schatten realisiert, welcher die Beurteilung der Prozessqualität und des Anlagenzustandes auch über größere Distanzen hinweg und permanent ermöglicht.

Verbundkoordinator

Ralf Proksch
ERMAFA Sondermaschinen und Anlagenbau GmbH

Projektvolumen

4,2 Mio. € (Förderanteil BMWK: 71,8 %)

Projektlaufzeit

01.01.2023 – 31.12.2025

Ansprechpartner beim Projektträger

Dr. Christian Krug – E-Mail: krug_c@vdi.de
VDI Technologiezentrum GmbH

26. Antrieb 4.0



In Antrieb 4.0 werden herstellerübergreifende Lösungen auf gemeinsamer Datenbasis für industrielle Antriebssysteme entwickelt, so dass Teilnehmer der Wertschöpfungskette nahtlos interagieren können und die erforderlichen technischen Rahmenbedingungen definiert sind.

„Nur gemeinsam und vorwettbewerblich können wir offene Standards schaffen und die Anforderungen an zukünftige Bereiche der Antriebstechnik identifizieren, so dass neue Services durch die digitalisierte Wertschöpfungskette entstehen können.“

Jochen Schäfer
Geschäftsführer, Forschungsvereinigung
Elektrotechnik beim ZVEI e.V.

Motivation und Problemstellung

In der Fusion von Digitalisierung und Produkt-Service-Systemen werden Daten als Instrument genutzt, um einen kundenspezifischen Nutzen sowie ökologische und soziale Mehrwerte zu generieren. Digital gesteuerte elektrische Antriebe sind durch die Verbindung von Kommunikation und Aktorik die zentrale Schnittstelle zwischen der realen und digitalen Welt. Der Antrieb wird sich vor allem in seiner Sensorik sowie Konnektivität im IIoT Umfeld weiterentwickeln und sich entlang der gesamten Wertschöpfungskette einbetten. Bislang ist es jedoch nur durch hohen Aufwand möglich, Antriebe unterschiedlicher Hersteller sinnvoll datentechnisch zu kombinieren. Durch die Etablierung eines interoperablen Zugriffs auf Informationen und Funktionen für Hersteller, Maschinenbauer und Betreiber lassen sich zukunftsweisenden Use Cases entwickeln.

Projektziel

Auf vorwettbewerblicher Basis werden herstellerneutrale Lösungen für gleichgelagerte, übergreifende Herausforderungen erarbeitet und die Verfügbarkeit, Transparenz und Interoperabilität sowie der Zugang zu Daten durch das Projekt Antrieb 4.0 gesteigert. Hierfür notwendig sind die Schaffung eines Gaia-X-kompatiblen Datenraums, die Bestimmung der technischen Rahmenbedingungen für die notwendige Kommunikation und der Einsatz von künstlicher Intelligenz zur gezielten Datenanalyse. Somit erfolgt eine Reduktion der Zentrierung auf einzelne Antriebe hin zu einer Rea-

lisierung von herstellerübergreifenden Lösungen sowie Förderung der interaktiven, co-kreativen Wertschöpfung zwischen Marktteilnehmern.

Durchführung

Zusammen mit mehreren Industrieunternehmen werden Use Cases entwickelt, um die Mehrwerte des gesamten Wertschöpfungsnetzwerks aufzuzeigen. Durch die Generalisierung der Data Analytics- und KI-Methoden kann ein herstellerunabhängiger Einsatz und eine Übertragung von gelernten Modellen zwischen den Antriebssystemen erfolgen. Unterstützt wird dies durch standardisierte Vernetzung innerhalb der Antriebssysteme mit einheitlicher Datenübertragungstechnik und einer Sprache von der zentralen Steuerung über den Antrieb bis zum Sensor mit entsprechenden Sicherheitskonzepten. Durch den Aufbau eines Reallabor-Demonstrators mit horizontaler und vertikaler Vernetzung und einem modularen Hardwarekonzept, welches an verschiedenen Standorten kooperativ betrieben werden kann (z. B. im Sinne einer elektrischen Welle über zwei Standorte), werden die Use Cases und smarten Services erlebbar dargestellt.

Verbundkoordinator

Dr. Falk Eckert
Forschungsvereinigung Elektrotechnik beim ZVEI e.V.

Projektvolumen

4,3 Mio. € (Förderanteil BMWK: 94,7 %)

Projektlaufzeit

01.01.2023 – 31.12.2025

Projektwebseite

<https://www.antrieb40.org>

Ansprechpartner beim Projektträger

Ibrahim Karahodzic – E-Mail: karahodzic@vdi.de
VDI Technologiezentrum GmbH



27. Next2OEM



Next2OEM entwickelt ein hochautomatisiertes und nachhaltiges Wertschöpfungs-system für die Fertigung von Leitungssätzen in Deutschland.



Motivation und Problemstellung

Der Leitungssatz ist das Nervensystem eines jeden Fahrzeuges. Durch die steigende Elektrifizierung im Fahrzeug und kundenzentrierte Funktionalisierung erhöht sich der Vernetzungsbedarf für Daten und Energieversorgung. Durch das autonome Fahren übernimmt der Leitungssatz zusätzlich sicherheitskritische Funktionen. Die aktuelle Wertschöpfungskette hinsichtlich der Leitungssatzfertigung und -montage im Fahrzeug ist personalintensiv, beinhaltet kaum automatisierte Prozessschritte und verursacht hohe Aufwandskosten. Die internationale und interdisziplinäre Zusammenarbeit weist Schwachstellen und damit Optimierungspotenziale z. B. in den angespannten Lieferketten auf.

Projektziel

Das Ziel des Projektes „Next2OEM“ ist die Entwicklung einer digitalisierten und automatisierten Wertschöpfungskette von der Leitungssatzentwicklung über die Leitungssatzfertigung bis zur Montage in die Karos-

serie. Ein Reshoring der Leitungssatzfertigung zurück nach Deutschland wird angestrebt sowie die Optimierung aller Prozessschritte. Die dynamische Integration von Dateninfrastrukturen, neuen Fertigungstechnologien und Designregeln in den Wertschöpfungsprozess ermöglichen zudem eine nachhaltigere und ressourcenschonendere Prozesskette.

Durchführung

Das angestrebte Forschungsvorhaben fokussiert die automatisierte und skalierbare Herstellung von Leitungssatzsystemen und das dazu notwendige Informationsmodell und Datenökosystem zur digitalen Durchgängigkeit und Rückverfolgbarkeit. Die Validierung der Entwicklungen erfolgt anhand der Fertigung eines autonomen Leitungssatzes. Die entwickelten Konzepte sollen skalierbar auf den kompletten Leitungssatzumfang für zukünftige Fahrzeugprojekte adaptiert werden können. Neben OEM und Hochschule, konnten zur Durchführung des Projektes führende Hersteller im Bereich der Leitungssatzfertigung sowie deren Zulieferindustrie und im Bereich der Bordnetz-Komponenten-Entwicklung gewonnen werden.

Verbundkoordinator

Dr. Ingo Busche
Audi AG

Projektvolumen

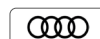
23,1 Mio. € (Förderanteil BMWK: 47,9%)

Projektlaufzeit

01.02.2023 – 31.01.2026

Ansprechpartner beim Projektträger

Fabian Hammel – E-Mail: hammel@vdi.de
VDI Technologiezentrum GmbH



28. DigiKleb



✦ ✦ ✦ In DigiKleb wird an einer holistischen Vernetzung und Digitalisierung der gesamten Klebprozesskette zur Steigerung der Effizienz und Flexibilität sowie Stärkung der Resilienz von Klebprozessen geforscht.

„Die Expertinnen und Experten des DigiKleb- Projektkonsortiums repräsentieren die vollständige Wertschöpfungskette des Klebens im Fahrzeugbau und entwickeln Methoden zur Digitalisierung der Klebtechnik, die zukünftig die Resilienz des Wirtschaftsstandorts Deutschland im internationalen Wettbewerb stärken.“

Tobias Hohmann
Teamleiter R&D Technologies,
FFT Produktionssysteme GmbH & Co. KG

Motivation und Problemstellung

Um das vollständige Potenzial der Digitalisierung zu nutzen, sollte diese ganzheitlich erfolgen und alle relevanten Prozessschritte umfassen. Für den effizienten Einsatz neuer Materialien, einer flexiblen Produktion, der Integration von Elektronik und die Ressourcenschonung ist das Kleben im Fahrzeugbau zunehmend wichtiger. Methoden der Industrie 4.0 werden durch die hohe Komplexität des Fügeprozesses „Kleben“ bisher kaum genutzt. Eine vollumfängliche, produktionsbegleitende und zerstörungsfreie Kontrolle der Einflussfaktoren kann sehr aufwendig sein und ist in den kostengetriebenen Serienprozessen des Fahrzeugbaus bisher nicht abbildbar. Daher sollten alle relevanten Teilprozesse und deren Wechselwirkungen für eine effiziente digitalisierte Qualitätssicherung holistisch abgebildet werden. Dies bietet großes Potenzial für die Resilienz des Produktionsprozesses gegenüber störenden Einflussfaktoren, für die Flexibilisierung der Produktion sowie für die Ressourceneffizienz.

Projektziel

Das Ziel ist die erstmalige holistische Vernetzung und Digitalisierung aller relevanten Faktoren von Klebprozessen der Fahrzeugindustrie. Ein horizontaler und vertikaler Datenaustausch soll eine deutlich verbesserte Prozesssteuerung, Inline-Optimierung, bessere Fehler-

erkennung, höhere Flexibilität und gesteigerte Produktivität sowie verkürzte Engineering- und Inbetriebnahmeprozesse industrieller Klebanlagen ermöglichen. Die Verknüpfung der Zukunftstechnologien Digitalisierung und Kleben erlaubt die Stärken zweier deutscher Schlüsseltechnologien zu bündeln und sich stark im internationalen Wettbewerb zu positionieren.

Durchführung

Der Lösungsansatz des Projektes „DigiKleb“ ist die Entwicklung und Erprobung eines holistischen Konzepts zur Vernetzung und Digitalisierung von Klebprozessen des Fahrzeugbaus im Sinne von digitalen Zwillingen. Zunächst erfolgt die generische Digitalisierung der Klebprozesskette, die Entwicklung von Methoden zur Optimierung der Einzelprozesse und des Gesamtprozesses sowie die Ertüchtigung von Klebanlagen zur Selbstkalibrierung, Selbstüberwachung und zur prädiktiven Wartung. Die Digitalisierung setzt auf die Industrie 4.0 Verwaltungsschale, wobei die spezifischen Erkenntnisse des Projekts in die Standardisierungsbemühungen zurückfließen sollen. Durch den Aufbau eines nationalen Demonstrationszentrums für das Kleben wird der Transfer der Entwicklungen sichergestellt.

Verbundkoordinator

Tobias Hohmann
FFT Produktionssysteme GmbH & Co. KG

Projektvolumen

8,1 Mio. € (Förderanteil BMWK: 53,2%)

Projektlaufzeit

01.08.2023 – 31.07.2026

Ansprechpartner beim Projektträger

Thomas Höhn – E-Mail: thomas.hoehn@vdi.de
VDI Technologiezentrum GmbH



29. SmartMan



SmartMan strebt eine nachhaltige Halbleiterpackage-Produktion an, indem es digitale Fehleranalyse-Systeme inline-fähig macht und Digitale Zwillinge sowie KI zur Fehlererkennung und Prozessoptimierung nutzt.

„SmartMan macht die Elektronikproduktion intelligent, nachhaltig und nachverfolgbar: mit inline-Fehleranalyse, in-situ Feedback, KI-gestützter Diagnose- und PoF-basierter Zuverlässigkeitsmethodik heben wir die Fertigung auf einen neuen Level.“

Prof. Bernhard Wunderle
TU Chemnitz

Motivation und Problemstellung

Die Transformation zum autonomen, elektrischen Fahren fordert die Liefer- und Produktionsketten der deutschen Automobilindustrie. Der Bedarf an leistungsfähigen elektronischen Bauteilen steigt rasant, neben Qualität und Kundenzufriedenheit müssen Output und Margen optimiert werden. Bislang pflanzen sich nicht erkannte Produktionsfehler in elektronischen Bauteilen bis auf Systemebene fort und beeinträchtigen Qualität und Lebensdauer erheblich. Für eine nachhaltigere Produktion mit geringem Ausschuss, funktionaler Sicherheit und verlängerten Laufzeiten der Module ist eine robuste Fertigung unabdingbar.

SmartMan macht digitale Fehleranalyse-Systeme inline-fähig, bildet Zuverlässigkeit mit Digitalen Zwillingen ab und nutzt Künstliche Intelligenz zur Fehlererkennung und Prozessoptimierung. Digitalisierung erlaubt Reaktion in Echtzeit und Nachverfolgbarkeit. Null-Fehler-Ansatz verhindert Störpotenziale im Kern.

Projektziel

In der Produktion unerkannte Defekte wie Risse oder Haftungsverlust an Grenzflächen bergen ein Aktivierungs-/Schadenspotenzial für den späteren Betrieb der Elektronikkomponenten, wenn sie externen, thermomechanischen Lasten ausgesetzt sind. Dies führt zu Frühausfällen bzw. erhöhten Fehlerraten in beschleunigten Stresstests. Entscheidend ist die automatische

Erkennung der o.g. Defekte und Nachjustierung relevanter Produktionsparameter Erhöhung der Nullstundenqualität für optimale Zuverlässigkeit. Genau dies ist das Ziel von SmartMan.

Durchführung

SmartMan ist in fünf technische Arbeitspakete (AP) gegliedert. Jedes AP hat eine Doppelleitung: Industriepartner/akademischer Partner. Das Projekt macht digitale Fehleranalyse-Systeme inline-fähig, bildet Zuverlässigkeit mit Digitalen Zwillingen ab und nutzt Künstliche Intelligenz zur Fehlererkennung und Prozessoptimierung. Digitalisierung erlaubt Reaktion in Echtzeit und Nachverfolgbarkeit. Null-Fehler-Ansatz verhindert Störpotenziale im Kern. Das Konzept wird OEM-offen unter industriellen Bedingungen integriert. Das Konsortium aus elf Partnern ist ein gezielter Ausschnitt der Automotive-Wertschöpfungskette. Das Ergebnis der Forschungsarbeiten (TRL2-5) wird im Fertigungskontext validiert.

Verbundkoordinator

Gábor Pfitzner
Infineon Technologies AG

Projektvolumen

15,5 Mio. € (Förderanteil BMWK: 52,1%)

Projektlaufzeit

01.09.2023 – 31.08.2026


Ansprechpartner beim Projektträger

Dr.-Ing. Gunther Hasse – E-Mail: hasse@vdi.de
VDI Technologiezentrum GmbH



30. FlexTools



 FlexTools entwickelt modulare Bausteine für eine kosteneffiziente Einführung mobiler Robotik in Brownfield-Umgebungen der Automobil- und Zulieferindustrie.



Motivation und Problemstellung

Der Einsatz von Automatisierungslösungen ist angesichts eines hohen Wettbewerbsdrucks und Fachkräftemangels für große Teile der deutschen Automobil- und Zulieferindustrie essentiell zur Aufrechterhaltung der Wettbewerbsfähigkeit. Die Einführung von Automatisierungslösungen wie autonomer mobiler Robotik (AMR) stellt jedoch gerade kleinere und mittlere Unternehmen (KMU) unter den Zulieferern vor erhebliche Herausforderungen. Insbesondere die Integration in die bestehenden, historisch gewachsenen Produktionssysteme, dem sog. Brownfield, bringt enorme Herausforderungen mit sich. Zu diesen zählen u. a. die Restriktionen der physischen und digitalen Infrastruktur, fehlende Expertise und Akzeptanz, hohe Investitionskosten und Simulationsaufwände sowie langwierige Projektlaufzeiten.

Projektziel

FlexTools begegnet diesen Herausforderungen mit einem umfassenden modularen Bausteinkasten, der die kosteneffiziente Einführung mobiler Robotik in Brownfield-Umgebungen mit historisch gewachsenen Produktionssystemen erleichtert. Dieser umfasst flexible Robotik-Plattformen, austauschbare Planungs- und Steuerungsverfahren und Digitale Zwillinge zur virtuellen Inbetriebnahme.

Im Fokus stehen zudem neben den technischen Komponenten auch der Transformationsprozess der Organisation mit ihren Mitarbeitenden. Dieser wird durch Bausteine für die Projektierung, Hilfestellungen und Vorgehensmodelle für ein erfolgreiches Change-Management sowie für die Qualifizierung von Beschäftigten unterstützt.

Durchführung

Die Module des FlexTools-Bausteinkastens werden entlang der Anforderungen zweier repräsentativer Anwendungsfälle aus der Automobil- und Zulieferindustrie entwickelt. Die Entwicklung dieser Komponenten erfolgt dabei in drei Schlüsselbereichen: Robotertechnologie, IT-Systeme & Algorithmen sowie Management & Umsetzung. Die Wiederverwendbarkeit wird durch die Nutzung bestehender Standards und Schnittstellen ermöglicht. Im engen Dialog mit den Anwendungspartnern werden diese Lösungskonzepte entwickelt, um KMU in die Lage zu versetzen, ihre Prozesse und Systeme eigenständig weiterzuentwickeln.

Verbundkoordinator

Christian Dreyer
Tünkers Maschinenbau GmbH

Projektvolumen

7,4 Mio. € (Förderanteil BMWK: 66,2 %)

Projektlaufzeit

01.09.2023 – 31.08.2026

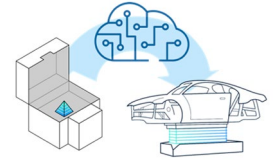
Projektwebseite


www.FlexTools-projekt.de

Ansprechpartner beim Projektträger

Jan Grotendorst – E-Mail: jan.grotendorst@vdi.de
VDI Technologiezentrum GmbH

31. DigiAutoFab




DigiAutoFab plant die automatisierte Optimierung des vernetzten digitalen Produktentstehungsprozesses mit Schwerpunkt auf kunststoff-basierter additiver Fertigung in der Automobilindustrie unter Berücksichtigung der starken Kunden-Lieferanten-Beziehungen.

„Das Lasersintern mit Kunststoffen (PBF/LB-P) gibt es seit über 30 Jahren, jedoch ist es bis jetzt noch keine etablierte, serientaugliche Fertigungstechnologie wie z. B. der Spritzguss. In DigiAutoFab haben wir uns zum Ziel gesetzt die Gesamtprozesskette zu digitalisieren und so richtungsweisende Anwendungsfälle im Automobilbau zu erschließen.“

Martin Bayer, Projektkoordination
Leotech Rapid Prototyping und Werkzeugbau GmbH

Motivation und Problemstellung

Die additive Fertigung (AF) ist in der gesamten Automobilbranche bereits seit Jahren ein fest etabliertes Instrument zur schnellen und wirtschaftlichen Herstellung von Prototypen und Musterbauteilen. Dabei wird die Möglichkeit genutzt, schnell und werkzeuglos erste Anschauungs- und geometrische Muster aus Kunststoff herzustellen.

Durch die wachsenden Möglichkeiten der AF vor allem im Bereich des Pulverbettsschmelzverfahrens mit Lasern wird eine verbreiterte Werkstoffpalette zugänglich und durch die verbesserten mechanischen Eigenschaften der gefertigten Bauteile können auch Funktionsmuster hergestellt werden.

Projektziel

Das Vorhaben DigiAutoFab verfolgt vor diesem Hintergrund folgende Ziele:

- Nutzung additiv gefertigter Bauteile zur Erprobung und Validierung in Vorserienfahrzeugen, deren Eigenschaften sich direkt auf Spritzgussbauteile überführen lassen.
- Nutzung der AF zur bedarfsgerechten Herstellung von Ersatzteilen, deren Funktionalität und Eigenschaften die Anforderungen erfüllen.

- Nutzung der AF als Serientechnologie in Varianten von Großserienfahrzeugen mit geringerer Stückzahl beziehungsweise unregelmäßiger Nachfrage.

Durchführung

Zu Beginn steht die Integration von Sensoren in Produktionsanlagen, um Bauteil- und Prozesszustände zu überwachen. Unter Anwendung von maschinellem Lernen wird Prozesswissen in trainierte Modelle übertragen. Die Erstellung von digitalen Zwillingen ist entscheidend für die Rückverfolgbarkeit sowie Qualitätssicherung und bildet die Grundlage für erste Optimierungsschleifen. Parallel werden Prozessparameter des PBF-LB/P-Prozesses und der Nachbearbeitungsprozesse unter Einsatz von KI-Methoden optimiert. Neue Messverfahren werden entwickelt und in die Anlagen integriert, um erforderliche Inputgrößen für die Parameteroptimierung bereitzustellen. Die Verwendung von In-Line Sensorik und die Anwendung offener Standards wie OPC-UA ermöglichen die prozesssichere Verarbeitung verschiedener Materialien und verhindern Lock-In-Effekte auf spezifische Anlagen und Sensoriken.

Verbundkoordinator

Martin Bayer
Leotech Rapid Prototyping und Werkzeugbau GmbH

Projektvolumen

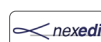
4,1 Mio. € (Förderanteil BMWK: 66%)

Projektlaufzeit

01.09.2023 – 30.06.2026

Ansprechpartner beim Projektträger

Johannes Busse – E-Mail: busse@vdi.de
VDI Technologiezentrum GmbH



32. ReGAIN



ReGAIN entwickelt KI-Assistenzsysteme und Schnittstellen zur Digitalisierung und Optimierungen von Gießereiprozessen in der Lieferkette.

„Mit ReGAIN machen wir wichtige Schritte in Richtung Gießerei 4.0 und stärken somit unsere Branche als Schlüsselzulieferer und damit auch die Fahrzeugindustrie.“

Max Schumacher
Hauptgeschäftsführer, Bundesverband der Deutschen Gießerei-Industrie e.V.

Motivation und Problemstellung

Gussteile sind wesentlicher Bestandteil moderner Fahrzeuge und Mobilitätslösungen. Die hochintegrierten und wechselwirkungsbehafteten Herstellungsprozesse sind komplex und erlauben je nach Gießverfahren eine wirtschaftliche Einzelteilfertigung als auch die Großserienproduktion. Entsprechend der Varianz bezüglich der verschiedenen Gießverfahren und ihrer Eignung, unterschiedlichen technischen und wirtschaftlichen Anforderungen zu genügen, gestalten sich auch die Herausforderungen und die somit auszuschöpfenden Optimierungspotenziale verfahrensabhängig. Je nach Gießverfahren sind dies die Steigerung der Energieeffizienz und des CO₂-Fußabdrucks, eine Verbesserung der Flexibilität bzw. Resilienz der Prozesse, die Erhöhung der Effizienz (Verfügbarkeit, Geschwindigkeit und Qualität) sowie die Erhöhung des Automatisierungs- und Digitalisierungsgrads, dies bei fortwährender Steigerung der Bauteilkomplexität sowie erhöhten Ansprüchen an die Kosteneffizienz sowie diversen externen Einflussfaktoren.

Projektziel

Ziel des Projektclusters ReGAIN ist die Entwicklung von unterschiedlichen KI-Assistenzsystemen, die für die hier wesentlichen Gießverfahren Sandguss, Kokillenguss und Druckguss mit unterschiedlichen Anwendungsschwerpunkten entwickelt werden. Im Rahmen des Projekts werden zudem befähigende Komponenten entwickelt, wie Systeme zur Datenerfassung und Datenverarbeitung, Schnittstellen für den innerbetrieblichen und überbetrieblichen Datentransfer als auch Plattform- und

Datenmanagementsysteme, die eine industrieorientierte Entwicklung und den Betrieb der KI-Assistenzsysteme ermöglichen. Die Anwendungsfelder für die KI-Assistenzsysteme sind: KI-unterstützte Qualitätsdatenerfassung, Predictive Quality und Predictive Maintenance, multi-kriterielle Prozessoptimierung und Energieeffizienz.

Durchführung

Das ReGAIN Konsortium setzt sich aus Gießereien, Maschinen- und Anlagenherstellern, Software- und Systementwicklern sowie aus Forschungsinstituten und Verbänden zusammen. Die von den einzelnen in Prozess- und Themen-Clustern organisierten Projekte entwickeln in Zusammenarbeit Soft- und Hardwarekomponenten sowie KI-Assistenzsysteme, die im Rahmen des Projektes als Technologiedemonstratoren in den Gießereien in Betrieb genommen werden sollen. Übergreifend findet in zwei Arbeitsgruppen die Standardisierung und Entwicklung der innerbetrieblichen (OPC UA) und überbetrieblichen (Catena-X) Schnittstellen statt. Der Transfer in die Anwendung sowie die Übertragung der Ergebnisse in andere Gießereiverfahren wird durch die frühzeitige Erfassung von notwendigen Transfer- und Qualifikationsmaßnahmen und der Entwicklung einer unterstützenden digitalen Lernplattform beschleunigt.

Verbundkoordinator

Dr.-Ing. Kai Kerber
Oskar Frech GmbH + Co. KG

Projektvolumen

11,7 Mio. € (Förderanteil BMWK: 66,8 %)

Projektlaufzeit

01.10.2023 – 31.08.2026

Ansprechpartner beim Projektträger

Susanne Sönnichsen
E-Mail: Susanne.Soennichsen@vdi.de
VDI Technologiezentrum GmbH

33. DiMoLo



In DiMoLo soll mittels digitaler Transparenz und der Auslegung eines wirtschaftlich-nachhaltigen Montage- und Logistiksystems eine Reduktion der Durchlaufzeiten in der Automobilproduktion ermöglicht werden.

„Kreativität bedeutet, Dinge neu zu denken.
Innovation heißt, neue Dinge zu machen.“

Theodore Levitt
Harvard-Professor

Motivation und Problemstellung

Die Automobilindustrie in Deutschland befindet sich in einem turbulenten Umfeld, welches durch den steigenden internationalen Wettbewerbsdruck, die globalpolitischen Spannungen und die Transformation hin zur Klimaneutralität verursacht wird. Der heutige Automobilmarkt ist geprägt von einer starken Nachfrage an nachhaltigen, kostengünstigen und qualitativ hochwertigen Produkten. Zugleich ist der Wettbewerb um Ressourcen, Lieferketten und neuen Technologien gestiegen. Aktuell steht der deutsche Automobilsektor mitten in der Transformation hin zu elektrischen Fahrzeugen und steht neuen globalen Wettbewerbern gegenüber, die mit anderen Methoden und Planungsansätzen ihre Produkte am Markt platzieren.

Projektziel

Das übergeordnete Ziel ist es ein Planungsvorgehen für das Logistiksystem der „Fabrik der Zukunft“ zu entwickeln und damit eine erhebliche Reduktion der Durchlaufzeit zu realisieren. Dabei wird zunächst ein ausgewählter Fertigungsabschnitt herangezogen und die Ergebnisse später sukzessive auf das Gesamtsystem übertragen, nach folgenden Bewertungskriterien:

1. Auslastung der logistischen Ressourcen von 95 %
2. Reduktion Energiekostenanteil der Logistik von den Gesamtkosten des Fabrikbetriebs von 1,5 % auf 1 %

3. Verringerung Personalkostenanteil in der Logistik von Gesamtkosten des Fabrikbetriebs von 60 % auf 30%.
4. Automatisierungsgrad in der Logistik von 90 %

Durchführung

Zu Beginn gilt es die Ziele & Anforderungen für die „Fabrik der Zukunft“ zu definieren. Für einen ausgewählten Fertigungsabschnitt wird eine digitale Transparenz im Material- und Informationsfluss geschaffen, indem Daten und Schnittstellen aus verschiedenen logistischen Ressourcen erfasst, analysiert und visualisiert werden. In dem ausgewählten Fertigungsabschnitt entstehen virtuelle und physische Demonstratoren zur Identifizierung und Erprobung von Optimierungspotenzialen in Bereichen wie Ressourcenauslastung, Energieeffizienz und Flexibilität des Logistiksystems. Zuletzt erfolgt eine technisch-wirtschaftliche Bewertung der Optimierungsansätze und Übertragbarkeit auf Bestandsfabriken.

Verbundkoordinator

Ronald Müller und Yvonne Reh
Volkswagen AG

Projektvolumen

7,6 Mio. € (Förderanteil BMWK: 59,2 %)

Projektlaufzeit

01.10.2023 – 31.08.2026

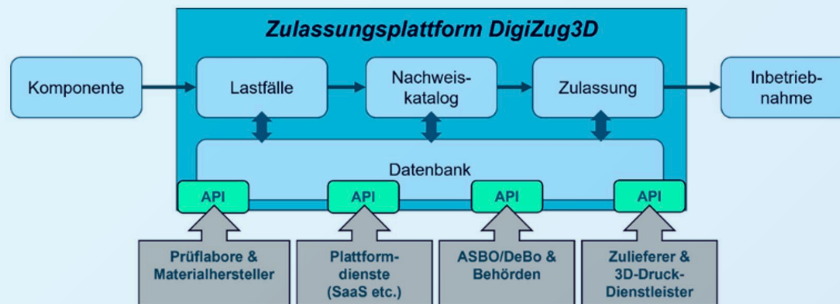
Ansprechpartner beim Projektträger

Dr. Stephan Zeilinga
E-Mail: stephan.zeilinga@vdi.de
VDI Technologiezentrum GmbH

34. DigiZug3D



DigiZug3D entwickelt eine digitale Zulassungsplattform für 3D-gedruckte Komponenten in Schienenfahrzeugen. Hierbei werden die Spezifika der additiven Fertigung entlang der gesamten Prozesskette und insbesondere in der rechnerischen Nachweisführung berücksichtigt.



Motivation und Problemstellung

Vor dem Hintergrund der Mobilitätswende bedarf es der durchgängigen Sicherstellung sämtlicher Infrastrukturelemente. Hierbei ist der hohe Aufwand zur Beschaffung von Ersatzteilen, insbesondere bei unklarer oder fehlender Datenlage, mit der kurzfristigen Verfügbarkeit auch in geringen Stückzahlen durch eine möglichst flexible Produktion in Einklang zu bringen. Dem Einsatzpotenzial der additiven Fertigung stehen Einsatzhemmnisse, etwa ein langwieriger und kostenintensiver Zulassungsprozess oder das Fehlen der Möglichkeit der rechnerischen Nachweisführung, gegenüber. Das Vorhaben adressiert konkrete Hürden und skaliert die gewonnenen Erkenntnisse durch die Digitalisierung aller verbundenen Daten und Prozesse.

Projektziel

Ziel des Vorhabens ist die Bereitstellung einer digitalen Zulassungsplattform. Darin wird der Zulassungsprozess unter Berücksichtigung einer lückenlosen Nachverfolgbarkeit digital abgebildet und prozessspezifisches Know-How zur Verfügung gestellt. Die Anpassung der FKM-Richtlinie erweitert die Nachweismethoden ebenso wie die Einbindung von Prozessmonitoring. Die Ableitung konkreter Handlungsempfehlungen und die Überführung in Regelwerke runden das Vorhaben ab und schaffen branchenübergreifende Mehrwerte.

Durchführung

Das Konsortium bringt Zulieferer, Betreiber und Zulassungsstellen der Bahnbranche mit industrieller und akademischer Forschung und Entwicklung der additiven Fertigung zusammen. In eng verzahnten Arbeitspaketen wird so eine praxisnahe und ökonomische Umsetzung gewährleistet, die auch verwandten und insbesondere regulierten Branchen zugute kommt. Anhand von konkreten Komponenten verschiedener Bauteilklassen wird ein generischer digitaler Zulassungsweg skizziert und der Stand der Technik sowie ein Ausblick auf zukünftige Maschinegenerationen in der FKM-Richtlinie verankert. Ein breites Teilnehmerfeld und Anlagenspektrum sichert hierbei eine branchenübergreifende Anwendbarkeit.

Verbundkoordinator

Dr.-Ing. Yves Küsters
Siemens AG

Projektvolumen

4,9 Mio. € (Förderanteil BMWK: 46,8 %)

Projektlaufzeit

01.10.2023 – 31.08.2026

Ansprechpartner beim Projektträger

Susanne Sönnichsen
E-Mail: Susanne.Soennichsen@vdi.de
VDI Technologiezentrum GmbH

35. PrePAIR



PrePAIR entwickelt digitale Lösungen und Standards für das unternehmensübergreifende Fehlermanagement unter Einsatz von KI-Methoden anhand vier konkreter Anwendungsfälle entlang der industriellen Wertschöpfungskette.

„Mit dem Projekt PrePAIR machen wir einen entscheidenden Schritt in die Zukunft des digitalen und vernetzten Qualitätsmanagements: Durch den Einsatz von künstlicher Intelligenz bei der frühzeitigen Entdeckung und wirksamen Abstimmung von Problemen entlang der Wertschöpfungskette sowie die Einbettung geeigneter Lösungsstrukturen in das zukunftsweisende Datenökosystem Catena-X stärken wir langfristig die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Automobilindustrie.“

Dr.-Ing. Jan Kukulies
Geschäftsführer
PRS Technologie Gesellschaft mbH

Motivation und Problemstellung

Umweltschutz, Digitalisierung und neue Formen der Mobilität treiben den aktuellen Wandel in der Automobil- und Schienenfahrzeugindustrie maßgeblich voran. Viele der Herausforderungen, mit denen die Branche maßgeblich konfrontiert ist, rücken noch stärker in den Vordergrund. Die Variantenvielfalt steigt durch die Elektrifizierung der Fahrzeuge weiter an. Gleichzeitig gilt es, die hohen Kundenanforderungen in einem wettbewerbsintensiven Marktumfeld durch konstant hohe Qualität zu erfüllen. Die Auswertung und nutzenorientierte Verwendung von Daten bieten das Potenzial, Wissen zu generieren, um daraus Maßnahmen abzuleiten und die Qualität zu verbessern. Dadurch können Fehler entlang der gesamten Wertschöpfungskette minimiert werden. Studien haben gezeigt, dass KI eine effektive Technologie zur Datenverarbeitung ist, um Fehlerursachen zu ermitteln und Fehler vorherzusagen

Projektziel

Im Hinblick auf die oben genannten Herausforderungen der Automobilindustrie und die aktuellen Chancen der Digitalisierung und KI ist es das primäre Ziel des

Projektes, das unternehmensübergreifende Fehlermanagement durch den Einsatz spezifischer Anwendungen von Methoden der KI entlang ausgewählter Bereiche der industriellen Wertschöpfungskette zu verbessern. Dazu werden die neuesten technologischen Entwicklungen des im Rahmen von Catena-X entwickelten Datenökosystems genutzt.

Durchführung

Die KI wird im Fehlermanagementprozess über verschiedene Anwendungsfälle hinweg eingesetzt: a) Fehler in Stammdaten beheben, um Störungen zu vermeiden, b) Prozessdaten auswerten, um Produktionsfehler zu vermeiden, c) Fehler bei der Kundenabnahme erkennen, um Nacharbeit zu reduzieren, d) Fehlercluster im Feld identifizieren, um schnelle Abstimmung zu ermöglichen. Hierzu werden in den einzelnen Anwendungsfällen KI-Modelle erprobt und Software-Demonstratoren entwickelt, die jeweils bei den teilnehmenden Unternehmen der Automobilindustrie validiert werden.

Verbundkoordinator

Kai Wangerow
PRS Technologie Gesellschaft mbH

Projektvolumen

4,5 Mio. € (Förderanteil BMWK: 57,6%)

Projektlaufzeit

01.11.2023 – 31.07.2026

Projektwebseite

www.projekt-prepair.de

Ansprechpartner beim Projektträger

Ibrahim Karahodzic – E-Mail: karahodzic@vdi.de
VDI Technologiezentrum GmbH



36. nexAMo



In nexAMo wird eine hochflexible und frei-verkettete Matrixproduktion untersucht, die unter Nutzung von additiven Fertigungstechnologien, AGVs (Automated Guided Vehicle), Cobots sowie einer durchgängigen Datenstruktur eine noch nie dagewesene Flexibilität in der Fertigung ermöglichen soll.

„Durch die Integration fortschrittlicher Technologien, flexibler Logistik und agiler Planung revolutionieren wir die Fertigung von Klein- und Mittelserien. Unsere innovative, modulare Matrixproduktion wird ergänzt durch optimierte additive Fertigungsverfahren und eröffnet bislang unerreichte Möglichkeiten bezüglich Flexibilität und setzt neue Standards in der Branche.“

Dr. Ignacio Lobo-Casanova
ZF Friedrichshafen AG

Motivation und Problemstellung

Die Fahrzeug- und Zuliefererindustrie sieht sich nachhaltigen Veränderungen ausgesetzt, welche große Auswirkungen auf die Entwicklung und Produktion von Fahrzeugkomponenten hat. Hierbei besonders hervorzuheben ist der Trend zu höherer Produktvarianz und kleineren Stückzahlen bei gleichzeitig kürzeren Entwicklungszeiten. Daher steigt der Innovationsdruck auf OEMs und deren Zulieferer und stellt die „klassische“ Automobilproduktion vor große Herausforderungen, da sie aufgrund ihrer geringen Flexibilität eine kosteneffiziente Herstellung kleiner Losgrößen verhindert. ZF erwartet einen signifikanten Anstieg von Klein- und Kleinstserien bis 2030. Ein zusätzlicher Treiber einer hochflexiblen Produktion ist die zunehmende Volatilität der Märkte und Lieferketten immer volatiler.

Projektziel

Das Konzept der Matrixfertigung verspricht die Anforderungen einer flexiblen, wandlungsfähigen und resilienten Produktionsumgebung in idealer Weise abzudecken – insbesondere in Kombination mit additiven Fertigungsverfahren (AM) als hochflexible Fertigungstechnologie. Das Projekt soll eine wirtschaft-

liche Matrixproduktion basierend auf der Additiven Fertigung liefern und anhand einer Demonstrator Linie bei der ZF in Friedrichshafen visualisiert werden.

Durchführung

In der ersten der Hälfte erstellen die Projektpartner ein Konzept der Matrixfertigung inklusive Anforderungskatalog für Material- & Informationseinflüsse für alle Subsysteme. In der zweiten Hälfte wird eine skalierbare Demonstrator-Linie bei ZF in Friedrichshafen aufgebaut. Hierbei wird ein Fähigkeitsbasierter Planungsansatz, unter Verwendung optimierter Aluminiumlegierungen für Additive Fertigungsverfahren, umgesetzt. Die Nachbereitung wird in einer Nachbereitungszelle, sowie durch eine In-Line QS-Lösung gelöst.

Verbundkoordinator

Dr. Ignacio Lobo Casanova
ZF Friedrichshafen AG

Projektvolumen

15,5 Mio. € (Förderanteil BMWK: 51,8 %)

Projektlaufzeit

01.01.2024 – 30.06.2026

Ansprechpartner beim Projektträger

Thomas Höhn – E-Mail: thomas.hoehn@vdi.de
VDI Technologiezentrum GmbH



37. Fluid 4.0



Fluid 4.0 bringt erstmalig Fluidtechnikhersteller, Maschinen- und Anlagenbauer, Anwender und Dienstleister zusammen, um digitale Zwillinge in Form von Verwaltungsschalen für das Systemmanagement in vier industrierelevanten Use Cases zu entwickeln und deren Nutzen anhand von Demonstratoren unter Beweis zu stellen.

„Fluid 4.0 bringt Hersteller und Anwender fluidtechnischer Komponenten und Systeme zusammen und digitalisiert die für die Branche notwendigen Prozesse. Das Ziel: intensiver Wissenstransfer und eine nachhaltige Etablierung der Technologien.“

Dr. Steffen Haack
Vorstandsvorsitzender, Bosch Rexroth AG

Motivation und Problemstellung

Die Industrie fordert einen branchenübergreifenden Informationsaustausch über den Produktlebenszyklus fluidtechnischer Produkte und Systeme, um die Entwicklung zu beschleunigen, Prozesse im Betrieb zu optimieren und insgesamt Ressourcen zu schonen. Doch bislang fehlt es an Ansätzen für die branchenübergreifende, maschinenlesbare Datenbereitstellung und den Datenaustausch. Dazu bedarf es u. a. einer übergeordneten Systeminstanz, die auf die bereits gut ausgebaute Infrastruktur auf Komponentenebene aufbaut und diese intelligent verknüpft. Auf Basis von geeigneten Interaktionskonzepten und automatisierten Workflows zwischen Herstellern und Anwendern sowie in Produkthierarchien können so datenbasierte Geschäftsmodelle (speziell zum Thema Nachhaltigkeit) etabliert werden.

Projektziel

Ziele von Fluid 4.0 sind die Entwicklung von Teilmodellen der Verwaltungsschalen für das Systemmanagement der vier definierten, industrierelevanten Use Cases, deren Austausch über einen branchenübergreifenden Datenraum sowie die Entwicklung eines Interaktionskonzeptes zwischen den Verwaltungsschalen auf diversen Ebenen. Für eine nachhaltige Etablierung der Technologien und den damit verbundenen, notwendigen Wissenstransfer entstehen in jedem Use Case Demonstratoren, die einem breitem Publikum als offene Testumgebungen zur Verfügung stehen.

Durchführung

Aufbauend auf der bereits vorhandenen Infrastruktur zur Digitalisierung fluidtechnischer Komponenten (Verwaltungsschalen, ECLASS Modelle, OPC UA Companion Specifications) und den aus anderen Branchen bekannten Datenräumen (Catena-X) entstehen in diesem Projekt konkrete Demonstratoren zur Etablierung der Verwaltungsschale für Systeme. Diese orchestrierende, übergeordnete Instanz stellt das Herzstück zur Umsetzung der vier industrierelevanten Use Cases dar:

1. Steuerungsentwicklung von Maschinen
2. Energiemonitoring von Fluidtechnikanlagen
3. Branchenübergreifende CO₂-Bilanzierung
4. Kreislaufwirtschaft (Circular Economy)

Über einen auf bewährten Industrie 4.0 Ansätzen aufgebauten Datenraum, der rechtssicher, vertrauenswürdig und rollenbasiert beschränkt ist, findet der Informationsaustausch statt, um so insgesamt das Product Lifecycle Management (PLM) zu verbessern.

Verbundkoordinator

Martin Hankel
Bosch Rexroth AG

Projektvolumen

13,4 Mio. € (Förderanteil BMWK: 60,0%)

Projektlaufzeit

01.01.2024 – 31.07.2026

Projektwebseite

www.fluid40.de

Ansprechpartner beim Projektträger

Ibrahim Karahodzic – E-Mail: karahodzic@vdi.de
VDI Technologiezentrum GmbH



Projektschwerpunkte



Anwendungsfälle im Fahrzeugbau

In den 37 Verbundprojekten des Förderprogramms werden innovative digitale Lösungen für diverse Anwendungsfälle im Fahrzeugbau entwickelt. Dabei unterscheiden sich sowohl die zu betrachtenden Fertigungs- und Montageprozesse als auch die herzustellenden Fahrzeugkomponenten.

Digitale Lösungen für diverse Anwendungsfälle

Die Wertschöpfungsketten im Fahrzeugbau sind an die wesentlichen Domänen eines Fahrzeugs gebunden, wie Motor, Antriebsstrang, Fahrwerk, Karosserie, Elektrik und Elektronik, Cockpit, Interieur, Sitze etc. Die Gesamtheit der bewilligten Verbundprojekte betrachtet nahezu alle Prozessschritte des Fahrzeugbaus und die Fertigung der meisten wichtigen Fahrzeugkomponenten. Fertigungs- und Montageprozesse werden im Digitalen Zwilling abgebildet, Produktionsdaten werden für innovative Anwendungen wie Predictive Quality und Maintenance genutzt und über Unternehmensgrenzen hinweg ausgetauscht und neue digi-

tale Fertigungskonzepte ermöglichen einen noch nicht dagewesenen Grad an Flexibilität in der Fertigung. Dabei decken die konkreten technischen Anwendungsfälle ein weites Feld der Produktions- und Fahrzeugtechnik ab. Im Folgenden werden die Anwendungsfälle aus den Verbundprojekten dargestellt:

Das Projekt **Catena-X** betrachtet die kollaborative Entwicklung von Komponenten des Fahrwerks und des Antriebsstrangs als einen Anwendungsfall der vernetzten Lieferkette. Ein weiterer Anwendungsfall ist die Verwendung von Nutzungs- und Herstelldaten für die Verwertung und das Recycling von Traktionsbatterien. Für weitere Anwendungsfälle, etwa der Einsatz des Digitalen



Zwillings für die CO₂-Rückverfolgbarkeit von Bauteilen und Komponenten, werden exemplarische Produktbereiche und Abschnitte einer Lieferkette betrachtet. Der Schwerpunkt des Projekts liegt in der Schaffung von Grundlagen für die vernetzte Lieferkette. Lösungen sollen interoperabel einsetzbar sein.

Bei dem Projekt **SDM4FZI** liegt der Fokus auf interoperabel einsetzbaren Lösungen zur Flexibilisierung von Automatisierungstechnik, Maschinen und Systemen für eine effizientere Fertigung von Zulieferkomponenten. Dabei sind die Anwendungsfälle zur Validierung der avisierten Softwarelösungen für die modulare Produktion bereits festgelegt. Im Projekt werden Demonstratoren aufgebaut, welche Prozessschritte in der Produktion von Servomotoren, der Herstellung von Traktionsbatterien und der Holzbearbeitung von Interieur-Elementen abbilden.

Im Projekt **AdaProQ** werden Softwarelösungen – für Predictive-Quality-Ansätze – an einer Reihe von technischen Anwendungsfällen erprobt. Dabei werden u. a. die Fertigung und Montage der Frontklappe, die Fertigung von Kopfstützen sowie die Vormontage des Fahrzeugsitzes betrachtet. In allen drei Use Cases ermöglicht die Nutzung von digitalen und vernetzten Produkt- und Prozesszwillingen, Anwendungen zur vorausschauenden Qualitätssicherung und zur Optimierung von Produktions- und Logistikprozessen zu erproben.

Das Projekt **AdDEDValue** hat im Bereich der Produktionstechnik einen spezifischen Fokus auf das Directed Energy Deposit-Verfahren gelegt, das zur Additiven Fertigung zählt. Die Erprobung des Verfahrens erfolgt anhand von Anwendungsfällen zur Produktion von Karosseriebauteilen in der Kleinserie und zur Beschichtung von Bremscheiben. Der Schwerpunkt liegt dabei insbesondere auf der Nutzung von Prozess-, Anlagen- und Bauteildaten

über die gesamte Fertigungskette hinweg, um so eine Echtzeit-Prozessregelung sowie eine zuverlässige und nachvollziehbare Qualitätssicherung zu ermöglichen.

Im Projekt **AgiloDrive2** werden Ansätze für die agile Produktion von Elektromotoren auf Basis transparenter Datenerfassung und Nutzung entlang der Wertschöpfungskette entwickelt. Somit wird der gesamte Produktionsprozess von Fertigung bis Zusammenbau des Elektromotors beim Tier-1-Zulieferer betrachtet. Auch vorgelagerte Zulieferer sind eingebunden, bei denen Produktionsprozesse etwa zur Spulenwicklung und Magnetisierung betrachtet werden.

Im Projekt **VWS4LS** wird an Lösungsszenarien für die Reduktion von proprietären Datenstandards gearbeitet. Die Verwaltungsschale als standardisierter Digitaler Zwilling soll hierbei als Ansatzpunkt gelten und die Möglichkeit bespielen, wie das Konzept der digitalen Durchgängigkeit und Interoperabilität in der Leitungssatzbranche neu gedacht werden kann.

Wie fertig montierte E-Fahrzeuge in der End-of-Line-Prüfung und auf dem Werksgelände automatisiert fahren können, wird im Vorhaben **E-SELF** erprobt. Die dazu im Werk nötige Sensorik und digitale Infrastruktur wird im Projekt untersucht und aufgebaut.

Thema des Projekts **ToolING** ist die Blechumformung für den Karosseriebau. Dabei sollen Auslegung und Herstellung der Presswerkzeuge optimiert werden, indem Expertenwissen digitalisiert und Bauteil- und Prozessdaten analysiert werden.

Das Projekt **SFTwin** hat den Fokus auf der nachhaltigen und werksübergreifenden Digitalisierung der Prozesse von Batterie- und Dachproduktion. Durch die Anwendung von Ansätzen zur Smart

Production wird darüber hinaus die Optimierung selbiger Prozesse betrachtet.

Ziel des Projekts **TWIN4TRUCKS** ist die Entwicklung eines übergreifenden Systems für die digitale, vernetzte Produktion von Nutzfahrzeugen, die Produktionsprozesse, Intralogistik und Qualitätssicherung umfasst. Um die Transparenz und Effizienz im Werk zu steigern, zielt TWIN4TRUCKS auf eine weitreichende Digitalisierung ab. Dazu stützt sich der Ansatz auf modernste Schlüsseltechnologien wie 5G sowie Verfahren Künstlicher Intelligenz und modulare, vernetzte Komponenten im Sinne von Industrie 4.0.

Das Vorhaben **DIAMOND** ermöglicht durch ein gemeinsames Datenmodell für das digitale Engineering von Produktionsanlagen kürzere Projektlaufzeiten für eine schnellere Integration von neuen Fahrzeugen und Antriebstechnologien in die Werke.

Das Projekt **ICV** strebt den Einsatz von Computer-Vision-Anwendungen in Fertigungsprozessen der Automobilproduktion an. Es wird ein ganzheitliches ICV-Ökosystem experimentell entwickelt, welches die Voraussetzung für die Nutzung und die anschließende Skalierung der Technologie ermöglicht. Neben den an konkreten industriellen Problemstellungen orientierten Anwendungen sollen die nötigen Randbedingungen der Technologie wie Datenschutz, neue Betriebskonzepte, Nutzung synthetischer Daten und technologische Anforderungen hinsichtlich der Skalierung über Industrieanwendungen hinweg erforscht werden.

Das Projekt **VADER** hat sich die Erarbeitung eines durchgängigen, digitalen Assistenten für die flexible, robotergestützte Automatisierung im Automobilbereich zum Ziel gesetzt. Konkret sollen dabei diverse, repräsentative Anwendungen in einer produktionsnahen Testumgebung umge-

setzt werden. Ziel ist nicht nur die Umsetzung der Anwendungsfälle, sondern explizit auch die Entwicklung und Evaluierung des Assistenten, so dass die Lösungen, trotz ihrer Komplexität, kosteneffizient umgesetzt werden können. Dabei wird sensibles Fügen von Steckverbindungen zur Kontaktierung von Kabeln/Leitungen zur End-off-Line-Prüfung im Umfeld der Elektromobilität, aber auch Qualitätssicherung, etwa bei der Zerspannung von Anpressplatten, berücksichtigt.

Durch das Vorhaben **REPLAKI** werden automobiler Zulieferprozesse planbarer und somit zuverlässiger. Mittels KI-gestützter Analyse von historischen Prozessdaten, automatisierter Korrelationsbestimmungen von Einflussgrößen sowie systematischer Fehleranalyse soll eine nachhaltige Prozessverbesserung und Steigerung der Liefertermintreue erreicht werden. Ein Softwaredemonstrator wird final Realdaten monitoren und Handlungsempfehlungen für zukünftige Planungsprozesse ableiten. Ziel ist die Behebung von Abweichungsursachen oder, falls dies nicht möglich ist, die Prognose von realistischeren Prozessdaten.

Das Vorhaben **DigiPrüf** nimmt die Digitalisierung von Prüf- und Produktionsprozessen in den Fokus, durch die reale Prüfungen unterstützt, ggf. ersetzt und Prozesse und Produkte optimiert werden können. Hersteller sollen dabei unterstützt werden, die Datenanbindung ihrer Prüfstände und Maschinen umzusetzen, darauf basierend virtuelle Simulationsmodelle und Serviceleistungen zu entwickeln und über eine globale Plattform zu monetarisieren. Automobil- und Komponentenherstellern wird dadurch ermöglicht, ihre Produkte auf einer individuell konfigurierbaren Prüfinfrastruktur zu testen, Rückschlüsse auf Optimierungen in der Produktion zu ziehen und intelligente Serviceleistungen zur Zustandsüberwachung, Wartung und Bedienung der verwendeten realen Infrastruktur zu nutzen.

Im Projekt **PreDigT** wird die pulvermetallurgische Herstellung von Komponenten in der Fahrzeugherstellung betrachtet. Schwerpunkt ist hier die Entwicklung eines digitalen Assistenten auf ML-Basis zur Unterstützung des Bedienpersonals.

Im Projekt **DIAZI** werden die Rahmenbedingungen für einen robusten, flexiblen und effizienten Planungs- und Industrialisierungsprozess geschaffen. Die Zielsetzung besteht im Aufbau einer vollständigen Toolchain zur Optimierung und Validierung der Fertigungskonzepte – von früher Konzeptphase bis hin zur Serienproduktion. Anwendungsfälle sind hierbei der Aufbau eines zentralisierten Data Lake, in dem alle Daten aus Produktion, Sales und Entwicklung zusammengeführt werden. Hierdurch können Produkt-, Prozess- und Liniensimulationen miteinander vernetzt und ein Vorhersagemodell aufgebaut werden. Dieses Vorhersagemodell beruht auf Künstlicher Intelligenz und maschinellem Lernen und erhöht die Effizienz und schnellere Reaktionsfähigkeit im Serienbetrieb. Die Anwendungsfälle sollen beliebig skalierbar sein und sich auch auf weitere Industriefelder ausweiten lassen.

Im Projekt **DigiFlexMont** werden Softwarelösungen – hier für Assistenz- und Prüfsysteme in der Montage – anhand von zwei repräsentativen Anwendungsfällen, der Türenvormontage und der Montage von Sitzmodulen, entwickelt und erprobt. Dabei bilden die Digitalen Zwillinge die Grundlage für alle Schritte der Arbeitsvorbereitung, Montagedurchführung und Arbeitsdokumentation anhand eines aktualisierten Produktzwillings. Simulationswerkzeuge ermöglichen die digitale Abbildung und Funktionsüberprüfung von Augmented-Reality-basierten Assistenz- und optischen Prüfsystemen. Eine wissenschaftliche Evaluation begleitet alle Entwicklungsphasen.

Im Vorhaben **NuMA 4.X** werden kohärente Systeminfrastrukturen in vernetzten Produktionsprozessen mittels intelligenter Assistenzsysteme mitarbeiterzentriert ausgerichtet sowie übergreifend nachhaltig und resilient ausgestaltet. Hierfür werden drei automobiler Fertigungsprozesse betrachtet: das Umformen im Presswerk, das Fügen im Karosseriebau und die manuelle Endmontage. In allen drei Use Cases soll aufgezeigt werden, dass durch die entwickelte modulare Softwarelösung Beschäftigte durch eine transparente Datennutzung und die Bereitstellung eines großen Informationsraumes mittels KI-basierter Methoden unterstützt werden können, Prozesse und Arbeitsabläufe im Sinne einer ressourceneffizienten Produktion zu optimieren.

Im Rahmen des Projekts **CoLab4DigiTwin** wird eine digitale Plattform entwickelt, welche die vertrauensvolle und wertschöpfungsübergreifende Zusammenarbeit im automobilen Großanlagenbau unterstützt. Die Plattform ermöglicht die kollaborative Nutzung von Engineering-, Fertigungs- und Produktionsdaten über den gesamten Anlagenlebenszyklus hinweg durch den Einsatz eines Digitalen Zwillings als zentralem Element für den Informationsaustausch. Somit wird die Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Akteuren wie Maschinen- und Anlagenbauern, Zulieferern und der Baubranche vereinfacht. Die Plattform ersetzt aufwendige Änderungs- und Freigabeprozesse sowie Office-Dokumentationen und veraltete Datenablagensysteme und schafft somit eine Basis für effektive Zusammenarbeit mit den OEM.

Mithilfe verschiedener Modellbildungsverfahren wird im Projekt **DigAT** ein Digitaler Zwilling der Funktion eines Luftverdichters erstellt. Mit dem Digitalen Zwilling sollen Qualitätsprüfungen in der Serienfertigung schlanker und aussagekräftiger werden.

Das Verbundvorhaben **Werk 4.0** analysiert in einem umfassenden Ansatz die Integration von innovativen Technologien in der Automobilproduktion zur schnelleren Reaktion auf unvorhersehbare Markt- und Technologieanforderungen.

Im Projekt **SkaLaB** wird ein skalierbares Zentrum für die varianten- und kapazitätsflexible Herstellung geometrisch individualisierbarer Karosseriebauteile aus Blech entwickelt. Die Herstellerzentren sollen ermöglichen, die Prozessreihenfolge in der Serienproduktion bauteilindividuell verändern zu können. Dazu wird ein Prozessgenerator entwickelt, der die Digitalisierung der gesamten Prozesskette in einem dynamischen Digitalen Zwilling abbildet und die Fertigung steuert. Innovative Umformverfahren, die derart flexibel gestaltet sind, dass kleinere Stückzahlen wirtschaftlich gefertigt werden können, bieten schnelle Produktwechsel und hohe Rekonfigurationsflexibilität.

Im Projekt **TwinMaP** steht die effiziente Fertigung von Busteilen variabler Losgrößen im Fokus. Um die Teilefertigung – eine Fabrik in der Fabrik – zu optimieren, werden digitale Zwillinge der Anlagen des heterogenen Maschinenparks (u. a. 3D-Druck, Blechbearbeitung und Zerspanung) entwickelt, um diese mit der realen Anlage und mit der Integrationsplattform zu vernetzen. Daneben werden Methoden entwickelt, um die Arbeitsplätze in der Montage von Bussen durch eine 3D-basierte Mitarbeiterassistenz effizient und flexibel zu gestalten.

Im Projekt **KaDoTE** werden KI-gestützte, teilautomatisierte, flexible Demontage- und Zerspanungsprozesse von Robotik und Industrie 4.0-Technologien entwickelt. Damit soll eine wesentliche Verbesserung zur Rohstoffrückgewinnung und Steigerung der Effizienz und Nachhaltigkeit der Fahrzeug- und Zulieferindustrie in Deutschland erreicht werden.

Das Projekt **Antrieb 4.0** schafft Rahmenbedingungen für die Vernetzung von Antriebstechnologien in der Produktion und bei der Datensammlung, so dass alle Teilnehmer der Wertschöpfungskette nahtlos interagieren können und neu entwickelte smarte Services mit ökonomischen und ökologischen Mehrwerten für das gesamte Ökosystem bereitstehen.

Im Rahmen von **Next2OEM** wird die komplette Wertschöpfungskette von Leitungssätzen betrachtet und optimiert. Das Ziel ist ein automatisierter und digitaler Leitungssatzprozess über die Fertigung bis zur Montage in die Karosserie. Durch Automatisierung und Datensynchronisation soll eine Leitungssatzfertigung Next-to-OEM angestrebt werden.

Innerhalb des Projektes **DigiKleb** wird die Kombination der Schlüsseltechnologien Industrie 4.0 und Klebtechnik für den Nutzfahrzeugbau und die Produktion von Fahrzeugzulieferbauteilen erforscht. Hierbei sollen alle relevanten Prozess- und Prüftechnologien entlang der Wertschöpfungskette Kleben analysiert, kondensiert und in Digitale Zwillinge überführt werden. Dies schafft die Möglichkeit, zukünftig Klebe- und Dosieranlagen zur Selbstüberwachung, Selbstkalibrierung und prädiktiven Wartung zu befähigen. Weiterhin soll die holistische Vernetzung sowie die Interoperabilität eine höhere Flexibilität, gesteigerte Produktivität sowie verkürzte Engineering- und Inbetriebnahmeprozesse von Klebanlagen zur Folge haben.

Das Projekt **SmartMan** arbeitet am Kompetenzaufbau der elektronischen Fahrzeugkomponentenhersteller im Bereich digitaler Technologien und KI. Die definierte Qualität und Nachverfolgbarkeit von Halbleiterkomponenten ermöglicht die Absicherung der funktionellen Sicherheit für Anwendungen im Automobilbereich – insbeson-

dere bei sicherheitskritischen Anwendungen in der Elektromobilität und beim autonomen Fahren. Innovative Produktionsverfahren können mithilfe von KI-basiertem Datenmanagement, Digitalen Zwillingen und Fehleranalysemodulen die Anforderungen neuer Fahrzeuge zu Leistung, Robustheit und Zuverlässigkeit erfüllen, die Prozessausbeute verbessern und eine Fehlerfortpflanzung auf der Systemebene und letztlich im Fahrzeug wirksam verhindern.

Im Projekt **FlexTools** werden Anwendungsfälle in räumlich beengten Brownfield-Umgebungen in der Lager- und Produktionslogistik der Automobilzulieferer untersucht. Im Fokus des Vorhabens sind dabei Anwendungen in der Produktionsversorgung, einerseits im Transport durch konventionelle AMR-Plattformen, andererseits im Aufbau und Einsatz neuer Technologien zum Lasthandling, die anhand von Demonstratoren in realen Umgebungen untersucht werden. Im engen Austausch mit industriellen Netzwerken wird der Einsatz der FlexTools-Bausteine auf weitere verallgemeinerbare Anwendungsfälle untersucht. Der Schwerpunkt des Projekts liegt hierbei in der Entwicklung modularer Komponenten, die Anwender in die Lage versetzen, den Einsatz von AMR zu bewerten, die Projektierung effizient zu gestalten und im Betrieb Anpassungen selbstständig vorzunehmen.

Das Projekt **DigiAutoFab** verfolgt das Ziel, die gesamte Prozesskette der additiven Fertigung von Kunststoffbauteilen mittels Lasersintern (PBF/LB-P) von der Konstruktion über die Fertigungsvorbereitung und Fertigung bis hin zu nachgelagerten Prozessen durchgängig zu digitalisieren. Diese Weiterentwicklung erschließt neuer Anwendungsfälle im Automobil- und Landmaschinenbau. Unter Berücksichtigung der ausgeprägten Kunden-Lieferanten-Beziehungen in der Branche wird in DigiAutoFab die Herstellung von spritzgussäquivalenten Vorserienteilen und spritzguss-

äquivalenten Ersatzteilen betrachtet. Potenziale liegen insbesondere in der Zeit- und Kostenersparnis im Entwicklungsprozess, der CO₂-Einsparung beim Transport sowie in kürzeren und besser planbaren Lieferketten für Ersatzteile.

Im Rahmen des Projekts **ReGAIN** werden für drei verschiedene Gießereiprozesse (Sandguss, Kokillenguss und Druckguss) Schnittstellen, Datenerfassungs- und Verarbeitungssysteme sowie KI-Assistenzsysteme entwickelt. Die sogenannten ReGAIN Services richten sich an unterschiedliche Anwendungsfelder, Zielgrößen und Eingangsgrößen von Gießereien innerhalb der Lieferketten von Mobilitätsanbietern. Durch gezielte Anpassungen können die entwickelten Technologien und Schnittstellen auch für weitere Use Cases in anderen Gießereiprozessen genutzt werden. Der überbetriebliche und branchenübergreifende Transfer der Ergebnisse wird durch projektbegleitende Standardisierungs-, Transfer- und Qualifizierungsmaßnahmen unterstützt.

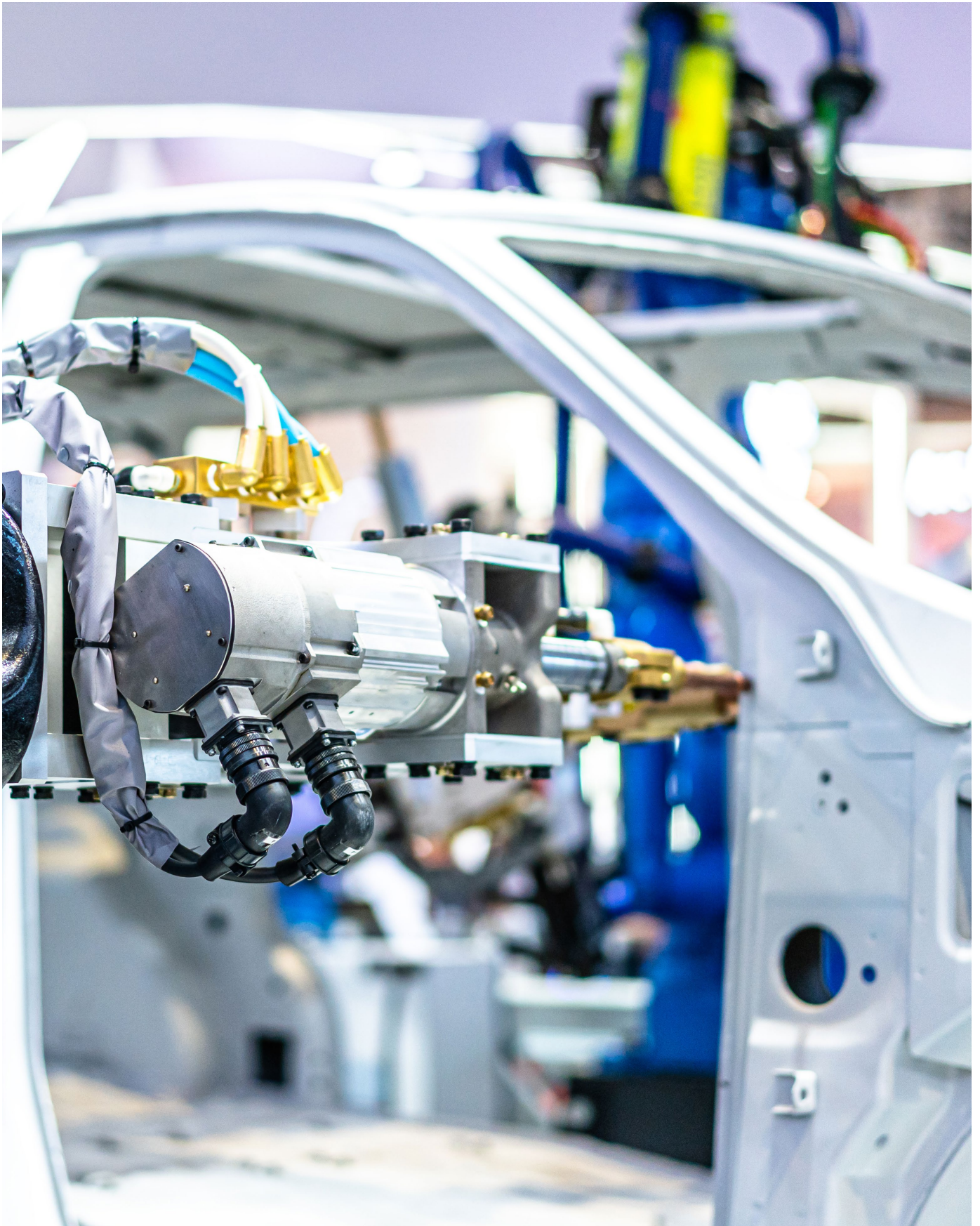
Das Projekt **DiMoLo** ergänzt die Innovationslandschaft der Wertschöpfungsketten im Fahrzeugbau und adressiert entscheidende Herausforderungen im Kontext der digitalen Transformation. Es zielt darauf ab, durch verstärkte Nutzung von Low-Cost-Automatisierungen die Unternehmensprozesse zu transformieren. Insbesondere im Übergang zu elektrischen Fahrzeugen stehen technische Herausforderungen wie Ergonomie, Zuführung von Transportgestellen, Robotereinsatz und Integration von fahrerlosen Transportsystemen (FTS) im Fokus. Das Projekt strebt eine umfassende digitale Transparenz im Material- und Informationsfluss an, um eine neue Grundlage für zukünftige Produktionen zu schaffen. Identifizierte Optimierungspotenziale sollen in Demonstratoren umgesetzt werden, um nicht nur die „Fabrik der Zukunft“, sondern auch Bestandsfabriken nachhaltig zu stärken.

Das Projekt **DigiZug3D** skizziert am Beispiel des metallpulverbasierten Laserstrahlschmelzens einen digitalen Zulassungsweg für 3D-gedruckte Komponenten für Schienenfahrzeuge. Verschiedene Bauteilklassen bis hin zu sicherheitsrelevanten Bauteilen werden betrachtet und der Grundstein für eine rechnerische Nachweisführung gelegt. Die Berücksichtigung der Rückverfolgbarkeit und weiterer Prozessdaten zur Reduktion von Prüfumfängen ermöglicht eine Nutzung auch über die Bahnbranche hinaus, insbesondere durch die Bereitstellung in Form einer digitalen Zulassungsplattform.

Ein Anwendungsfall im Projekt **PrePAIR** beschäftigt sich mit der proaktiven Fehlervermeidung durch Korrelationsanalyse zwischen Prozessparametern und Schallprüfung im EOL. Durch den vermehrten Einsatz von E-Antrieben rücken die durch das Getriebe eines Fahrzeuges verursachten Geräusche verstärkt in den Fokus. Kunden legen großen Wert auf eine möglichst geräuscharme Fahrt. Ziel des Projektes ist es daher, die Prognosefähigkeit akustischer Eigenschaften in den frühen Prozessschritten der Serienfertigung zu erhöhen, um die akustikbezogenen Fehlerkosten zu reduzieren und Kundenzufriedenheit zu gewährleisten. Dabei werden Daten aus unterschiedlichen Quellen der Getriebefertigung genutzt, um KI-Modelle zu entwickeln, die echtzeitnahe Prognosen von akustischen Qualitätseigenschaften liefern sollen. Die Lösung wird in Form eines Softwaredemonstrators umgesetzt.

Mit dem Projekt **nexAMo** eröffnen sich neue Möglichkeiten in der Gestaltung von Fahrzeugkomponenten für die Fahrzeug- und Zuliefererindustrie. Durch die Kombination aus hochflexibler, automatisierter und modularer Matrixproduktion in Verbindung mit innovativen additiven Fertigungsverfahren wird der Trend zu höherer Produktvarianz und kleineren Stückzahlen aufgegriffen und in eine neue Form der Realität transformiert. nexAMo definiert die Grenzen der Möglichkeiten neu und schafft eine Umgebung, in der Agilität und Effizienz Hand in Hand gehen, um die Herausforderungen der modernen Fahrzeugentwicklung und -produktion zu meistern.

Das Projekt **Fluid 4.0** bringt Hersteller und Anwender fluidtechnischer Komponenten und Systeme zusammen und digitalisiert die für die Branche notwendigen Prozesse. Dies gelingt durch die Entwicklung von Verwaltungsschalen für das Systemmanagement und entsprechenden Interaktionskonzepten für automatisierte Workflows. Es entstehen Demonstratoren für das Energiemonitoring von Produktionsanlagen (hydraulische Pressen, pneumatische Montagesysteme), die Steuerungsentwicklung von Fahrzeugen und Anlagen, die branchenübergreifende CO₂-Bilanzierung und Kreislaufwirtschaft. Die Lösungen unterstützen den Karosseriebau und die Integration fluidtechnischer Subsysteme.



Querschnittsthemen

Obwohl alle Projekte unterschiedliche technische Teilprozesse des Fahrzeugbaus betrachten, gibt es eine Vielzahl von Querschnittsthemen, die für alle Vorhaben relevant sind. Hier besteht ein hohes Potenzial für einen gewinnbringenden Austausch und die Vernetzung der Vorhaben.

Interoperabilität



Offene, plurale und dezentrale Ökosysteme basieren auf einheitlichen und branchenweit akzeptierten Standards und definierten Schnittstellen. Die Etablierung und Anwendung branchenweiter offener Standards und einheitlicher Normen, über alle Stufen der Fertigungskette hinweg, sichert eine effiziente Konnektivität für alle Akteure entlang der (digitalen) Wertschöpfungsnetze. Alle Förderprojekte schaffen Grundlagen für die industrielle Anwendung interoperabler und vernetzter Digitaler Zwillinge, mit denen sich dynamische Produktionsabläufe innerhalb von Unternehmen abbilden lassen. In den meisten Projekten werden auch Lösungen für den Austausch von Daten entlang von Lieferketten entwickelt. Die Mehrzahl von Projekten orientiert sich dabei an den Gaia-X-Leitprinzipien.

Nachhaltigkeit



Im Themencluster Nachhaltigkeit steht vor allem die Erhöhung der Energie- und Ressourceneffizienz im Fokus. Dies wird insbesondere erreicht durch die Verringerung von Ausschuss durch Erhöhung der Bauteil- und Produktionsqualität, die Optimierung der Logistik in der Lieferkette sowie die Optimierung von Produktionsabläufen. Darüber hinaus ermöglichen digitale Ökosysteme eine nahezu vollständige Transparenz und damit eine umfassende Nachverfolgbarkeit des Wertstoff- und Energiekreislaufs über den gesamten Wertschöpfungszyklus. Sie bieten damit die notwendigen Voraussetzungen für eine umweltschonende Fertigung bis hin zur vollständigen CO₂-Neutralität der Produktion sowie für ein effizientes Ressourcenmanagement über die einzelnen Bereiche der Fertigungskette hinweg.



Schlüsseltechnologien



In zahlreichen Vorhaben werden Verfahren der KI und des Maschinellen Lernens für Anwendungen von Predictive Quality und Predictive Maintenance eingesetzt. Zustandsdaten von Maschinen, Anlagen, Produkten und Prozessen sollen in Echtzeit erfasst und zur dynamischen Regelung von Prozessen genutzt werden. Übergeordnete Themen wie Identitätsmanagement und IT-Sicherheit werden nur vereinzelt betrachtet.

Wertschöpfung



Alle Vorhaben beabsichtigen, in ihren Anwendungsfällen die Effizienz, Produktivität und Resilienz der automobilen Produktion zu steigern. Daneben bieten digitale Plattformen und Ökosysteme viele neue Möglichkeiten der unternehmensübergreifenden Kooperation über mehrere Stufen des Wertschöpfungssystems hinweg. Eine wirtschaftlich erfolgreiche Umsetzung von kooperativen Ansätzen bedarf jedoch zunächst der Entwicklung unternehmensinterner und -übergreifender Strukturen zur vertrauensvollen, kollaborativen Nutzung der Fertigungs- und Produktionsdaten. In den Förderprojekten werden solche Ansätze zur kollaborativen Wertschöpfung umgesetzt und neue Geschäftsmodelle erprobt.

Rechtlicher Rahmen



Mit der Adaption innovativer, digitaler Konzepte in den Produktions- und Fertigungssystemen sind neben technischen und betriebswirtschaftlichen häufig auch juristische Fragestellungen verbunden. In Verbindung mit der technologischen Prozessentwicklung und -integration werden in einigen Förderprojekten auch juristische Themen im Kontext der zu implementierenden Prozesse, etwa zu datenschutz- oder wettbewerbsrechtlichen Fragestellungen, betrachtet.

Ausblick



. ELECTRIC POWER CONTROL UNIT

. ON-BOARD CHARGER

. TRANSMISSION

. CHARGER

. ELECTRIC MOTOR

. BATTERY CONVERTER

Das vorgestellte Förderprogramm unterstützt nicht nur die digitale Transformation der deutschen Fahrzeughersteller- und Zulieferindustrie, sondern legt auch einen Grundstein für die Zukunftsfähigkeit der gesamten produzierenden Industrie in Deutschland.

Seit 2021 wurden im Rahmen des Förderprogramms 37 Verbundprojekte bewilligt. Diese werden mit über 350 Mio. Euro Gesamtfördervolumen dabei unterstützt, wichtige Lösungsbausteine für die digitale Transformation der Fahrzeugbranche zu entwickeln. Die Förderprojekte zeigen, wie sich Produktionsanlagen digitalisieren und vernetzen lassen, wie Produktionsprozesse mittels Künstlicher Intelligenz optimiert werden können, wie das multilaterale Teilen von Daten entlang von Lieferketten gelingt und welche innovativen digitalen Geschäftsmodelle sich darauf aufbauend umsetzen lassen. All diese Themen besitzen eine hohe Relevanz nicht nur für die Fahrzeughersteller- und Zulieferindustrie sondern auch für weitere Branchen der produzierenden Industrie. Die geförderten Projekte werden daher eine hohe Signalwirkung für den Transformationsprozess der gesamten Industrie in Deutschland und Europa haben.

Entscheidend für eine möglichst hohe Breitenwirkung des Förderprogramms ist eine enge Vernetzung der Förderprojekte untereinander sowie mit weiteren zentralen Akteuren der digitalen Transformation wie bspw. der „Plattform Industrie 4.0“. Das BMWK und der Projektträger VDI Technologiezentrum treiben daher seit 2021 aktiv den Aufbau von Austausch- und Vernetzungsformaten in der Projektlandschaft und darüber hinaus voran. Durch einen regelmäßigen Austausch zwischen den Projekten wird sichergestellt, dass zu gemeinsamen Querschnittsthemen keine parallelen Entwicklungsstränge entstehen und Experten aus den verschiedenen Projekten sich zu

übergreifenden Fragestellungen austauschen können. Auf diese Weise können Synergien gehoben, digitale Schnittstellen und Standards gemeinsam definiert und Best-Practice-Beispiele konsolidiert beschrieben werden. Von den Projektergebnissen werden dadurch nicht nur die geförderten Akteure, sondern die gesamte Industrie profitieren. Leuchtturmprojekte wie Catena-X dienen dabei als Wegweiser und Vorbild für andere.

Mit einem weiteren branchenübergreifenden Förderprogramm „Digitalisierung der Fahrzeughersteller und Zulieferindustrie und industrieller Lieferketten“ („Manufacturing-X“) unterstützt das BMWK seit Anfang 2024 Projektkonsortien aus weiteren Industrien darin, die Liefer- und Fertigungsketten in ihren Branchen zu digitalisieren und Ansätze der Industrie 4.0 zu implementieren. Das Ziel ist die Etablierung eines souveränen Datenraums für eine digital vernetzte Industrie mit Catena-X als Blaupause. Das BMWK und der Projektträger VDI Technologiezentrum stellen sicher, dass eine Verzahnung der zwei Förderprogramme stattfindet. In Summe werden die geförderten Verbundprojekte bis 2026 einen entscheidenden Beitrag dazu leisten, die Resilienz, Nachhaltigkeit und Wettbewerbsstärke der Industrie am Standort Deutschland zu stärken. Mit dem in dieser Broschüre vorgestellten Förderprogramm unterstützt das BMWK nicht nur die digitale Transformation der deutschen Fahrzeughersteller- und Zulieferindustrie, sondern legt auch einen Grundstein für die Zukunftsfähigkeit der gesamten produzierenden Industrie in Deutschland.

Anhang: Förderprojekte auf einen Blick

1. Catena-X



Catena-X Automotive Network

Entwicklung eines kollaborativen, offenen Datennetzwerkes für die deutsche und europäische Automobilindustrie inklusive der Implementierung von zehn prototypischen Use Cases.

Verbundkoordination

Oliver Ganser
BMW AG

Projektvolumen

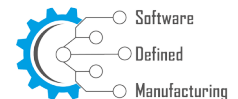
244,7 Mio. € (Förderanteil BMWK: 44,6 %)

Projektlaufzeit

01.08.2021 – 31.07.2024



2. SDM4FZI



Software-Defined Manufacturing für die Fahrzeug- und Zulieferindustrie

Entwicklung eines wandlungsfähigen, hoch anpassbaren Produktionssystems, das über alle Ebenen der Fertigung durch eine bruchfreie virtuelle Abbildung gesteuert wird.

Verbundkoordination

Dr. Johannes Fisel
Robert Bosch GmbH

Projektvolumen

70,0 Mio. € (Förderanteil BMWK: 49,0 %)

Projektlaufzeit

01.10.2021 – 30.09.2024



3. AdaProQ



Adaptive Prozessketten zur Steigerung der Produktionsqualität und -effizienz

Systemische Betrachtung der Qualitätssicherung und Effizienzsteigerung über verschiedene Stufen der Wertschöpfung und beispielhafte Umsetzung in verschiedenen Use Cases.

Verbundkoordination

Norbert Skala
Grammer AG

Projektvolumen

19,1 Mio. € (Förderanteil BMWK: 53,6 %)

Projektlaufzeit

01.10.2021 – 30.09.2024



4. AdDEDValue



Vollautomatisierte Additive Fertigung mit DED-Verfahren für die automobiler Serienproduktion

Integration des additiven DED-Fertigungsverfahrens in die Produktionsumgebung durch die Erfassung und Nutzung von Maschinendaten zur Prozesssteuerung.

Verbundkoordination

Horst Fritz
Fritz Automation GmbH

Projektvolumen

6,4 Mio. € (Förderanteil BMWK: 59,8%)

Projektlaufzeit

01.10.2021 – 30.09.2024



5. AgiloDrive2



Agile Produktbaukästen und Produktionssysteme für die technologie- und stückzahlflexible Herstellung von E-Motoren

Entwicklung eines agilen Produktionssystems zur Herstellung elektronischer Traktionsmotoren auf Basis transparenter Datenerfassung und Nutzung entlang der Wertschöpfungskette.

Verbundkoordination

Eda Gencoglu
Schaeffler Automotive Buehl GmbH & Co. KG

Projektvolumen

34,2 Mio. € (Förderanteil BMWK: 48,5%)

Projektlaufzeit

01.11.2021 – 31.10.2024



6. VWS4LS



Umsetzung der Verwaltungsschale als interoperabler Digitaler Zwilling für Entwicklung, Produktion und Montage des Leitungssatzes im Auto

Der Fokus des Projektes liegt bei der Entwicklung aller Voraussetzungen zur Implementierung der Verwaltungsschale in die Wertketten des Leitungssatzes. Zum Anwendungsbereich gehören das Produkt, einzelne Komponenten, die Verarbeitungsprozesse und die Maschinen selbst.

Verbundkoordination

Georg Schnauffer, Christian Kosel
ARENA2036 e.V.

Projektvolumen

9,9 Mio. € (Förderanteil BMWK: 54,7%)

Projektlaufzeit

01.12.2021 – 30.11.2024



7. E-SELF



Das selbstfahrende Elektroauto im Fahrzeugwerk

Entwicklung und prototypische Umsetzung eines Gesamtsystems zur Automatisierung der Fahrt von Elektrofahrzeugen innerhalb der Produktion und der (internen) Logistikkette, inklusive des automatisierten Ladens, am Beispiel einzelner Use Cases.

Verbundkoordination

Laura Heister
Ford-Werke GmbH

Projektvolumen

3,5 Mio. € (Förderanteil BMWK: 57,9%)

Projektlaufzeit

01.01.2022 – 30.06.2024



8. TooliNG



Digital Twin für den KI-unterstützten Werkzeugentstehungsprozess

Reduktion der Aufwände bei der Werkzeugherstellung für die Großserienproduktion durch Entwicklung eines durchgängigen Digitalen Zwillings als Basis für die Nutzung von KI-Assistenten.

Verbundkoordination

David Küstner
Synergeticon GmbH

Projektvolumen

6,0 Mio. € (Förderanteil BMWK: 56,3%)

Projektlaufzeit

01.01.2022 – 31.12.2024



9. SFTwin



Smart Factory durch Digitale Zwillinge in der Fahrzeugindustrie

SFTwin plant die Entwicklung eines durchgängigen und werksübergreifenden Digitalisierungsprozesses für einen Automobilzulieferer. Hierdurch soll eine flexible und effizientere Produktion im Rahmen einer Smart Factory ermöglicht werden.

Verbundkoordination

Dr. Walter Huber
Webasto Roof & Components SE

Projektvolumen

6,1 Mio. € (Förderanteil BMWK: 51,0%)

Projektlaufzeit

01.07.2022 – 30.06.2025



10. TWIN4TRUCKS



Einsatz von Digitalen Zwillingen, Künstlicher Intelligenz und innovativen Ortungssystemen in der Nutzfahrzeugindustrie

Das Förderprojekt plant die Optimierung der LKW-Produktion durch die Implementierung neuer Technologien wie Digitaler Zwillinge und eines „roten digitalen Fadens“. In T4T verbinden sich wissenschaftliche Forschung und industrielle Umsetzung in einzigartiger Weise.

Verbundkoordination

Dr. Ekkehard Brümmer
Daimler Truck AG

Projektvolumen

25,6 Mio. € (Förderanteil BMWK: 52,8%)

Projektlaufzeit

01.09.2022 – 31.08.2025



11. DIAMOND



Digitale Anlagenmodellierung mit neutralen Datenformaten

DIAMOND ermöglicht es, mit einem gemeinsamen Datenmodell für das digitale Engineering von Produktionsanlagen kürzere Projektlaufzeiten und damit eine schnellere Integration von neuen Fahrzeugen und Antriebstechnologien in die Werke zu realisieren.

Verbundkoordination

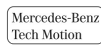
Michael Ach
BMW AG

Projektvolumen

26,5 Mio. € (Förderanteil BMWK: 47,3%)

Projektlaufzeit

01.11.2022 – 31.10.2025



12. ICV



Skalierung von Computer Vision in Industrieprozessen

Ganzheitliche Konzeption und Erforschung der nötigen Aspekte des Industrial Computer Vision-Ökosystems unter Praxisbedingungen, inklusive Umsetzung von Anwendungsfällen und Wegbereiter-Projekten.

Verbundkoordination

Jacob Engelmann
Volkswagen AG

Projektvolumen

13,5 Mio. € (Förderanteil BMWK: 49,9%)

Projektlaufzeit

01.12.2022 – 30.11.2025



13. VADER



Vernetzter digitaler Assistent für das datengetriebene Engineering von roboterbasierten Produktionsanlagen

Entwicklung eines agilen durchgängigen, digitalen Assistenten zur Unterstützung komplexer Automatisierungsabläufe mit Fokus auf robotische Anwendungen und Integration in Catena-X.

Verbundkoordination

Sven Schmidt-Rohr
ArtiMinds Robotics GmbH

Projektvolumen

2,5 Mio. € (Förderanteil BMWK: 61,2%)

Projektlaufzeit

01.01.2023 – 31.12.2025



14. REPLAKI



Realistischer Planen mithilfe Künstlicher Intelligenz

Entwicklung eines Software-Demonstrators, der vergangenheitsbezogene Produktionsdaten analysiert, Wirkbeziehungen zwischen Einflussgrößen erkennt und damit den zukünftigen Planungsprozess realistischer macht.

Verbundkoordination

Heike Wilson
DUALIS GmbH IT Solution

Projektvolumen

4,2 Mio. € (Förderanteil BMWK: 66,7%)

Projektlaufzeit

01.01.2023 – 31.12.2025



15. DigiPrüf

Digitale Prüfplattform für die Fahrzeug- und Zulieferindustrie

Entwicklung einer digitalen Prüfplattform zur Simulation und Optimierung von Prüf- und Produktionsprozessen in der Fahrzeug- und Zulieferindustrie.

Verbundkoordination

Alexander Treß
ATR Software GmbH

Projektvolumen

8,1 Mio. € (Förderanteil BMWK: 68,0%)

Projektlaufzeit

01.01.2023 – 31.12.2025



16. PreDigT



Precompacting Digital Transformation

Steigerung der Ressourceneffizienz und Resilienz des Pressenprozesses bei der Massenfertigung von pulvermetallurgischen Bauteilen durch den Einsatz maschineller Lernverfahren.

Verbundkoordination

Marcel Struve
Bleistahl Services GmbH & Co. KG

Projektvolumen

1,4 Mio. € (Förderanteil BMWK: 60,7%)

Projektlaufzeit

01.01.2023 – 31.01.2025



17. DIAZI



Digitalisierung des Industrialisierungsprozesses in der Automobil- und Zulieferindustrie

Dieses Projekt soll darauf aufbauen, den Digitalisierungsprozess über den gesamten Lebenszyklus von Produktionsanlagen und Produktionslinien entlang der gesamten Wertschöpfungskette innerhalb einer Fabrik voranzutreiben.

Verbundkoordination

Benjamin Huber, Jonaki Ghodekar
Continental Automotive Technology GmbH

Projektvolumen

16,3 Mio. € (Förderanteil BMWK: 51,2%)

Projektlaufzeit

01.01.2023 – 31.12.2026



18. DigiFlexMont



Digitale flexible Montageassistenten- und -prüftechnologien auf Basis des Digitalen Zwillings von Produkt und Produktionsmitteln

Flexibilität und Funktionsabsicherung von Produktionsmitteln durch eine durchgängige und umfassende Nutzung Digitaler Zwillinge.

Verbundkoordination

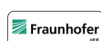
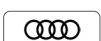
Klaus Klein
AUDI AG

Projektvolumen

4,3 Mio. € (Förderanteil BMWK: 64,6%)

Projektlaufzeit

01.01.2023 – 31.12.2025



19. NuMA 4.X



Nachhaltige und menschenzentrierte Automobilfabrik 4.X

Entwicklung eines menschenzentrierten und KI-basierten Assistenzsystems für Beschäftigte in vernetzten und nachhaltigen Prozessen durch transparente Datennutzung im Digitalen Zwilling.

Verbundkoordination

Eilis Carey
Ford-Werke GmbH

Projektvolumen

11,6 Mio. € (Förderanteil BMWK: 56,6%)

Projektlaufzeit

01.01.2023 – 31.12.2025



20. CoLab4DigiTwin



Collaboration for Digital Twin

Entwicklung einer Kollaborationsplattform zur unternehmensübergreifenden und vertrauensvollen Zusammenarbeit im automobilen Groß-Anlagenbau.

Verbundkoordination

Daniel Lang
thyssenkrupp
Automotive Body Solutions GmbH

Projektvolumen

8,8 Mio. € (Förderanteil BMWK: 60,5%)

Projektlaufzeit

01.01.2023 – 31.12.2025



21. DigAT



Digitaler Zwilling zur virtuellen Prüfung von Produkteigenschaften

DigAT entwickelt einen Digitalen Zwilling zur Abbildung der funktionalen Eigenschaften eines elektrischen Luftverdichters zur verbesserten Qualitätsprüfung.

Verbundkoordination

Christian Pirrung
Robert Bosch GmbH

Projektvolumen

2,0 Mio. € (Förderanteil BMWK: 45,5%)

Projektlaufzeit

01.01.2023 – 31.12.2025



25. KaDoTE



KI-gestützte teilautomatisierte Demontage von Traktionsbatterien

Demonstratoren und Dummies werden virtuell in das Fabrik-system integriert. Zerspanungs- und Demontageprozesse werden durch Robotik und Industrie 4.0-Technologien auto-matisiert gestaltet.

Verbundkoordination

Ralf Prosch
ERMAFA Sondermaschinen
und Anlagenbau GmbH

Projektvolumen

4,2 Mio. € (Förderanteil BMWK: 71,8%)

Projektlaufzeit

01.01.2023 – 31.12.2025



26. Antrieb 4.0



Reallabor für industrielle elektrische Antriebssysteme im Datenraum Industrie 4.0

Entwicklung serviceorientierter Geschäftsmodelle rund um die digitalisierte Produktion und vernetzte Wertschöpfungs-kette im gemeinsamen Datenraum Antrieb 4.0.

Verbundkoordination

Dr. Falk Eckert
Forschungsvereinigung Elektrotechnik
beim ZVEI e.V.

Projektvolumen

4,3 Mio. € (Förderanteil BMWK: 94,7%)

Projektlaufzeit

01.01.2023 – 31.12.2025



27. Next2OEM



Entwicklung einer digitalisierten und automatisierten Wert-schöpfungskette für die Next-to-OEM-Leitungssatzfertigung

Das Verbundprojekt Next2OEM adressiert die Wertschöpfungs-kette von Leitungssatzsystemen für automobiler Anwendungen. Ziel ist die Digitalisierung und Automatisierung der Wertschöp-fungskette zum Reshoring der Leitungssatzfertigung zurück nach Deutschland.

Verbundkoordination

Dr. Ingo Busche
Audi AG

Projektvolumen

23,1 Mio. € (Förderanteil BMWK: 47,9%)

Projektlaufzeit

01.02.2023 – 31.01.2026



28. DigiKleb



Digitalisierung von Klebprozessen in der Fahrzeugindustrie

Innerhalb des Projektes DigiKleb wird an der erstmaligen holistischen Vernetzung und Digitalisierung sowie der Entwicklung eines generischen Datenmodells zur Steigerung der digitalen Interoperabilität von Klebprozessen geforscht.

Verbundkoordination

Tobias Hohmann
FFT Produktionssysteme GmbH & Co. KG

Projektvolumen

8,1 Mio. € (Förderanteil BMWK: 53,2%)

Projektlaufzeit

01.08.2023 – 31.07.2026



29. SmartMan



Spezifischer Einsatz von Digitalisierung, KI und Kompetenzaufbau in der Fahrzeugzulieferfertigung und im Qualitätsmanagement

Untersuchung der Inline-Fähigkeit digitaler Fehleranalyse-Systeme, Abbildung der Zuverlässigkeit mit Digitalen Zwillingen sowie Nutzung von KI zur Fehlererkennung und Prozessoptimierung.

Verbundkoordination

Gábor Pfitzner
Infineon Technologies AG

Projektvolumen

15,5 Mio. € (Förderanteil BMWK: 52,1%)

Projektlaufzeit

01.09.2023 – 31.08.2026



30. FlexTools



Die modulare Toolbox für flexible Robotik kleinerer und mittlerer Automobilzulieferer

Entwicklung modularer Bausteine für eine kosteneffiziente Einführung mobiler Robotik in Brownfield-Umgebungen der Automobil- und Zulieferindustrie. Damit sollen der Einsatz von mobilen Robotern virtuell erprobt, das Gesamtsystem geplant, optimiert und ausgelegt sowie neue Algorithmen getestet werden.

Verbundkoordination

André Tünkers
Tünkers Maschinenbau GmbH

Projektvolumen

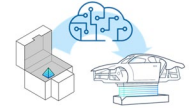
7,4 Mio. € (Förderanteil BMWK: 66,2%)

Projektlaufzeit

01.09.2023 – 31.08.2026



31. DigiAutoFab



Digitaler End-To-End Workflow zur additiven Serienfertigung von Kunststoffbauteilen für die Automobilindustrie

Im Vorhaben DigiAutoFab wird das Ziel verfolgt, die gesamte Prozesskette für additiv gefertigte Kunststoffbauteile mit dem Pulverbettverschmelzverfahren mit Lasern (PBF-LB/P) von der Konstruktion über die Fertigungsvorbereitung über die Fertigung, bis zu den nachgelagerten Prozessen durchgehend zu digitalisieren.

Verbundkoordination

Martin Bayer
Leotech Rapid Prototyping und
Werkzeugbau GmbH

Projektvolumen

4,1 Mio. € (Förderanteil BMWK: 66,0%)

Projektlaufzeit

01.09.2023 – 30.06.2026



32. ReGAIN



Resiliente Automotive-Gießereien durch Einsatz AI-gestützter Assistenten für nachhaltige Prozesse

Entwickelt KI-Assistenzsysteme und Schnittstellen zur Digitalisierung von Gießereien in der Lieferkette sowie zur multikriteriellen Optimierung ihrer Produktionsprozesse.

Verbundkoordination

Dr.-Ing. Kai Kerber
Oskar Frech GmbH + Co. KG

Projektvolumen

11,7 Mio. € (Förderanteil BMWK: 66,8%)

Projektlaufzeit

01.10.2023 – 31.08.2026



33. DiMolo



Digitale Transparenz als Enabler für die Auslegung von wirtschaftlich nachhaltigen Montage- und Logistiksystemen der Zukunft

In DiMoLo soll mittels digitaler Transparenz und der Auslegung eines wirtschaftlich-nachhaltigen Montage- und Logistiksystems eine Reduktion der Durchlaufzeiten in der Automobilproduktion ermöglicht werden.

Verbundkoordination

Ronald Müller / Yvonne Reh
Volkswagen AG

Projektvolumen

7,6 Mio. € (Förderanteil BMWK: 59,2%)

Projektlaufzeit

01.10.2023 – 31.08.2026



34. DigiZug3D



Digitale Zulassung 3D-gedruckter Komponenten für Schienenfahrzeuge

Digitale Abbildung des Zulassungsprozesses für verschiedene Bauteilklassen und Anpassung der FKM-Richtlinie auf die additive Fertigung in Form einer digitalen Zulassungsplattform.

Verbundkoordination

Dr.-Ing. Yves Küsters
Siemens AG

Projektvolumen

4,9 Mio. € (Förderanteil BMWK: 46,8%)

Projektlaufzeit

01.10.2023 – 31.08.2026



35. PrePAIR



Predictive Failure Management with AI in Production

PrePAIR entwickelt digitale Lösungen und Standards für das unternehmensübergreifende Fehlermanagement unter Einsatz von KI-Methoden anhand vier konkreter Anwendungsfälle entlang der industriellen Wertschöpfungskette. Dies soll auf Basis der neusten technologischen Entwicklungen des innerhalb von Catena-X entwickelten Datenökosystems geschehen.

Verbundkoordination

Kai Wangerow
PRS Technologie Gesellschaft mbH

Projektvolumen

4,5 Mio. € (Förderanteil BMWK: 57,6%)

Projektlaufzeit

01.11.2023 – 31.07.2026



36. nexAMo



Entwicklung einer freiverketteten Matrixproduktion zur modularen, hochflexiblen und ressourcenschonenden Fertigung von Next-Generation-Mobility-Produkten

Das Projekt soll eine wirtschaftliche Matrixproduktion basierend auf der Additiven Fertigung liefern und anhand einer Demonstrator Linie bei der ZF in Friedrichshafen visualisiert werden.

Verbundkoordination

Dr. Ignacio Lobo-Casanova
ZF Friedrichshafen AG

Projektvolumen

15,5 Mio. € (Förderanteil BMWK: 51,8%)

Projektlaufzeit

01.01.2024 – 30.06.2026



37. Fluid 4.0



Umsetzung der Digitalisierung für die Fluidtechnik 4.0 im branchen- und herstellerübergreifenden Datenraum mittels Verwaltungsschalen, Teilmodellen und Demonstratoren

Fluid 4.0 bringt erstmalig Fluidtechnikhersteller, Maschinen- und Anlagenbauer, Anwender und Dienstleister zusammen, um digitale Zwillinge in Form von Verwaltungsschalen für das Systemmanagement für vier industrierelevante Use Cases zu entwickeln und deren Nutzen anhand von Demonstratoren unter Beweis zu stellen.

Verbundkoordination

Martin Hankel
Bosch Rexroth AG

Projektvolumen

13,4 Mio. € (Förderanteil BMWK: 60,0%)

Projektlaufzeit

01.01.2024 – 31.07.2026

