



TÄTIGKEITSBERICHT

2024

ICM[®]

Institut Chemnitzer
Maschinen- und Anlagenbau e.V.

IMPRESSUM

HERAUSGEBER

ICM – Institut Chemnitzer
Maschinen- und Anlagenbau e.V.
Otto-Schmerbach-Straße 19
09117 Chemnitz

Fon +49 (0)371 2 78 36-101
Fax +49 (0)371 2 78 36-104

info@icm-chemnitz.de
www.icm-chemnitz.de



© ICM e.V. 2024
Bei Abdruck ist die Einwilligung
der Redaktion erforderlich.

01

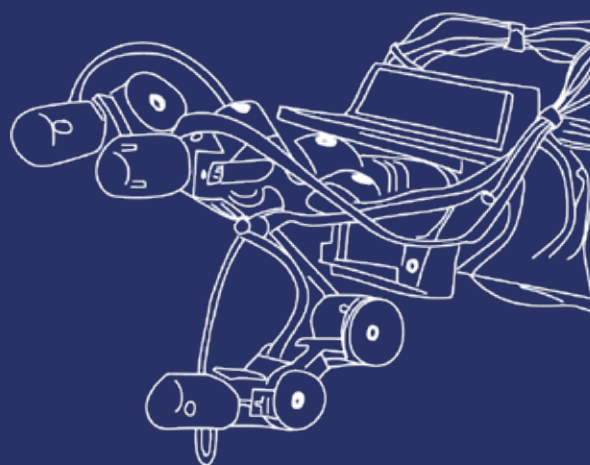
Institutsprofil

- 08 Das Institut
- 09 Mitgliederversammlung
- 10 Vorstandssitzungen
- 11 Das Institut in Zahlen
- 12 Das Institut als Mitglied der Zuse-Gemeinschaft
- 13 Das Institut als Mitglied der Sächsischen Industrieforschungsgemeinschaft e.V.
- 14 Erweiterung der technischen Ausstattung

02

Projektübersicht

- 18 Abgeschlossene Projekte
- 19 Abgeschlossene Netzwerke
- 20 Laufende Projekte
- 24 Laufende Netzwerke



03

Forschungs- und Entwicklungsprojekte im Detail

- 26 Entwicklung eines neuartigen miniaturisierten Hochleistungssteckverbinders für das Abgreifen von Energie- und Prozessdaten an Bestandsanlagen.
- 28 Prozessstabilitätsoptimierung von Gleichstrom-Plasmafackeln
- 30 Simulation balkenartiger Strukturen
- 32 Entwicklung eines Mess- und Elektronikprinzips zur selbstständigen Überwachung der Wärmedämmung in Isolierglas
- 34 Erhöhung der Energieeffizienz in der Produktion durch multivalente Datennutzung
Teilhema: Gestaltung und Implementierung von Prüfzyklen in eine maschinennahe Messeinrichtung für die Qualitätsbestimmung rundgekneter Stahlhohlwellen
- 36 Entwicklung eines flexiblen, automatisierten Roboterschweißsystems für die Kleinserienproduktion in KMU
- 38 Lastentransportkonzept auf Basis hybrider Elektrofahrzeugen
- 40 Methoden und Komponenten für anwendungsunabhängige Beschreibungsmodelle und deren Anwendung im Dynamicus-Workflow - Methadyn
- 42 Entwicklung einer modularen Gesamtfahrzeugplattform für Lastentransporte L1e und L2e

- 44 Entwicklung eines Simulations-Tools zur Topologieoptimierung von Druckspeichern
- 46 Automations-Baukasten für flexibel einsetzbare Bauteilhandhabung zur digitalen Inbetriebnahme und digitalem Training - AuRo-Toolbox
- 48 Entwicklung einer mobilen, FGL-unterstützten Treppensteighilfe für Patienten mit Multipler Sklerose, Teilprojekt: Simulation des Bewegungsablaufs und Entwicklung eines virtuellen Prototyps für die Treppensteighilfe, Validierung des Effekts
- 50 Prozessdigitalisierung für Innenhochdruck-Umformtechnologien
- 52 Entwicklung einer adaptiven Rollstuhlsteuerung zur Verbesserung der Nutzertauglichkeit und Optimierung von Versorgungsprozessen
- 54 Variable anthropometrische digitale Menschmodelle

04

Netzwerke

- 58 Entwicklung einer neuen Fahrzeugart für letzte Meile Anwendungen und Entwicklungs- und Schwellenländer
- 60 Unternehmensnetzwerk zur Erschließung von CO₂ Einsparungspotentialen für industrielle Bestandsanlagen
- 62 Unternehmensnetzwerk für Produktentwicklungen zur dezentralen Wasserstoffnutzung als Energieträger im produzierenden Gewerbe
- 64 Innovationsnetzwerk für Digitalisierung, Automation und ganzheitliches Ressourcenmanagement in der Rinderhaltung
- 66 Nächste Generation Batteriesysteme: Kreislaufgerechte, konfigurierbare Energiespeicher für die Mikromobilität sowie den Heim- und Industriebedarf NGBS
- 68 Nachhaltige Etablierung regelmäßiger außerschulischer MINT-Bildungsangebote für Jugendliche in der Wirtschaftsregion Chemnitz und deren strategische Vernetzung in einem Bildungscluster
- 70 Perspektive Arbeit Lausitz - Kompetenzzentrum für die Arbeit der Zukunft in Sachsen und Brandenburg "PAL"

05

Publikationen

- 74 Veröffentlichungen
- 78 Arbeitskreise / Beiräte / Mitgliedschaften des ICM Chemnitz
Wissenschaftliche Partner
- 79 Schutzrechte
- 80 Messen, Veranstaltungen und Co.



Vorwort

Das vergangene Jahr war für Wirtschaft und Gesellschaft von zahlreichen Herausforderungen geprägt. Globale Krisen, eine weiterhin schwache Konjunktur und politische Unsicherheit führten und führen nach wie vor zu einer allgemeinen Krisenstimmung. Was kann, was muss man in so schwierigen Zeiten tun? Zusammenhalten und weitermachen – das haben wir 2024 mit unseren Kooperationspartnern und unseren Mitarbeitenden getan. Dort wo Aufträge wegbrechen, werden Kapazitäten frei, die für Forschung und Innovation genutzt werden können und so dazu beitragen, Zukunftsfähigkeit zu schaffen. Dank des Engagements unserer Partner aus der mittelständischen Wirtschaft ist es uns damit auch 2024 gelungen, wichtige Vorhaben voranzutreiben und ein positives Ergebnis vorzuweisen.

Zum Ende des Jahres waren 80 Mitarbeitende für das Institut tätig und haben insgesamt 54 Forschungsvorhaben bearbeitet. Davon wurden 19 Forschungsprojekte erfolgreich abgeschlossen und 18 Antragsverfahren positiv beschieden. Auch im Jahr 2024 hatten die Vorhaben, die über das Zentrale Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) gefördert wurden, einen beachtlichen Anteil an der Forschungsarbeit. Insgesamt wurden rund 27 % der Personalkapazität über ZIM-Kooperationsprojekte und zusätzlich 10% über ZIM-Netzwerke gebunden. Projekte mit Marktorientierung des ZIM-Programmes stellten mit 22 % Personalbindung einen weiteren soliden Bestandteil der gesamten Personalauslastung dar. Der Anteil an wissenschaftlichen Vorlaufthemen, die über das Programm INNO-KOM gefördert wurden, betrug 10 % und ist damit weiter ausbaufähig. Forschungsvorhaben unter Finanzierung des Landes über die SAB lassen sich mit 13 % ausweisen. Die verbleibenden 18 % der Forschungsmittel wurden über verschiedene Programme der Bundesministerien eingeworben. Die Forschungsvorhaben in unterschied-

lichsten Themenstellungen wurden von einer Reihe von Industrieprojekten flankiert. Einen großen Anteil nahm dabei der Transfer von Forschungsergebnissen und die Unterstützung von Innovationsvorhaben über Programme der Sächsischen Aufbaubank ein. So starteten 2024 fünf neue Technologietransfervorhaben und zwölf Innovationsprämien unter Beteiligung des ICM e.V.

Inhaltliche Schwerpunkte der Arbeit des Institutes bilden unter anderem Themenstellungen in den Bereichen Energieeffizienz, Nutzung von Wasserstoff, digitale Produktionsprozesse und ressourcenschonende Technologien. In diesen Themenfeldern konnten verstärkt Projekte platziert werden. Auch Investitionen beispielsweise in ein Schulungs- und Anwendungszentrum für Wasserstoff mit entsprechender Infrastruktur erfolgten zielgerichtet.

Neben der Nutzung von Wasserstoff stellte auch die Auswertung und Analyse von Daten aus simulativen Untersuchungen und realen Fertigungsprozessen ein wichtiges strategisches Feld dar, das 2024 zunehmend in den Fokus genommen wurde und zukünftig eine immer wichtigere Rolle für das Institut spielen wird.

Auch 2024 sind wir unserem Leitspruch „Ideen weiterdenken – Innovationen entwickeln – Erfolge transferieren“ treu geblieben. Wir haben unsere Forschungsaktivitäten weiter diversifiziert, um den Anforderungen einer digitalisierten und nachhaltigen Wirtschaft gerecht zu werden. Unsere Projekte profitieren von der Stärke interdisziplinärer Zusammenarbeit und der vertrauensvollen Kooperation mit unseren Partnern aus Wissenschaft und industriellem Mittelstand.

Dennoch fällt auf, dass das Innovationspotential 2024 weiter zurück ging. Immer mehr Unternehmen scheuen sich vor neuen Investitionen, auch vor solchen, die für die Entwicklung von weitergehenden Innovationen notwendig wären. Viele Förderprogramme fokussieren auf

Innovationshöhe und technisches Risiko. Das Risiko des Scheiterns muss jedoch hoch sein, um eine Förderung zu erhalten. Aber ist das wirklich der richtige Weg? Sind nicht oft inkrementelle Entwicklungen die am Markt erfolgreichen. Gerade für mittelständische Unternehmen ohne Forschungsabteilungen und mit wenig ingenieurwissenschaftlichem Personal, stellen die verlangten Innovationsumfänge auch mit Unterstützung von Forschungsinstituten eine große Herausforderung dar. Für eine Förderung sollte daher die Umsetzbarkeit höher bewertet werden als der verlangte Innovationsgrad. Nur so können wir mehr mittelständische Unternehmen dafür begeistern, in Forschung- und Entwicklung zu investieren.

In einer Welt, die von wirtschaftlicher Unsicherheit und politischem Wandel geprägt ist, spielt gerade die Forschung eine zentrale Rolle. Forschung ist nicht nur der Motor für neue Technologien und Produkte. Sie schafft die Grundlage für Wettbewerbsfähigkeit, Nachhaltigkeit und Zukunftsfähigkeit. Dabei geht es aber um mehr als reine Technik. Es geht um Vertrauen, Austausch und gemeinsame Ziele. In diesem Sinne möchten wir uns bei allen Mitgliedern und Forschungspartnern für das uns entgegengebrachte Vertrauen und die angenehme, wertschöpfende Zusammenarbeit bedanken.

Wir laden Sie herzlich ein, einen Blick in unseren Tätigkeitsbericht zu werfen und sich von der Bandbreite und Tiefe unserer Arbeit zu überzeugen. Wir würden uns freuen, wenn Sie mit Wünschen und Anregungen auf uns zu kommen. Als Kompetenzträger in unseren Forschungsfeldern und Experte in der deutschen Förderlandschaft unterstützen wir Sie gern dabei, Ihre Ideen weiter zu verfeinern und freuen uns darauf, sie mit Ihnen gemeinsam umzusetzen.



Dr.-Ing. Sebastian Ortmann
Institutsleiter
Geschäftsführender Vorstand



Dr.-Ing. Tino Freigang
Vorstandsvorsitzender

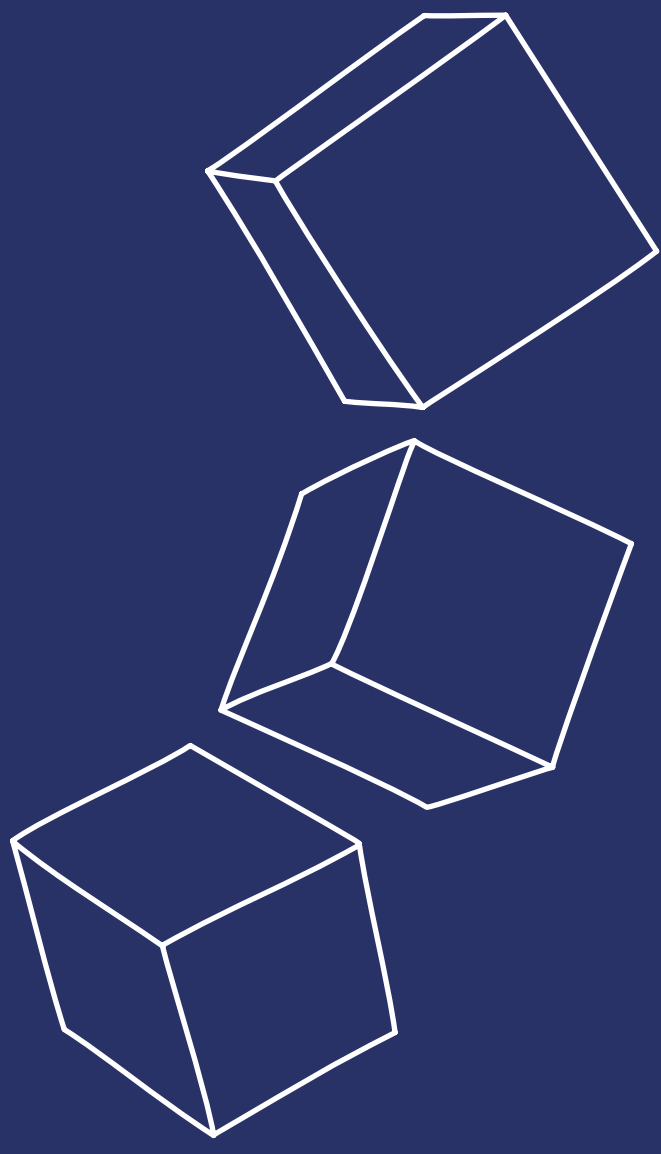


Dipl.-Ing. (FH) Alexander Irmscher
Forschungsmanagement
Besonderer Vertreter



Abb. 2: Bauteil mittels IHU umgeformt

Institutprofil



01

Das ICM – Institut Chemnitzer Maschinen- und Anlagenbau e.V. ist ein leistungsstarkes, sächsisches Forschungsinstitut, das für Innovationen und Systemlösungen aus dem Maschinen- und Anlagenbau steht. Das gemeinnützige Institut ist seit 1992 vor allem kleinen und mittleren Unternehmen ein kompetenter Partner für das Umsetzen ihrer impulsgebenden Ideen und ermöglicht so unternehmerischen Erfolg und Wachstum in Sachsen und Deutschland.

**Innovationen entwickeln.
Ideen weiterdenken.
Erfolge transferieren.**

Unter diesem Motto widmet sich das Institut mit seinen knapp 80 engagierten und kreativen Mitarbeitenden anwendungsorientierten Aufgabenstellungen. Das ICM Chemnitz gestaltet Netzwerke aus Wirtschaft, Forschung und Politik, bündelt deren Kompetenzen und stärkt den Maschinen- und Anlagenbau. Aus Ideen und Lösungsansätzen entwickeln sich im Rahmen der Vorlauftforschung zukunfts- und marktorientierte Technologien und Produkte für die Praxis. Durch den gezielten Transfer der wissenschaftlichen Arbeitsergebnisse in kleine und mittelständische Unternehmen wird deren nachhaltige wirtschaftliche Verwertung realisiert und gewährleistet. Das Institut ist ebenfalls kompetenter Partner für direkte Aufgabenstellungen im Bereich der Industrieforschung. Durch das Einbinden aktueller Forschungsergebnisse werden neue Lösungen für KMU effizient, schnell und zuverlässig realisiert. Das ICM – Institut Chemnitzer Maschinen- und Anlagenbau e.V. stellt sich in den folgenden Forschungsfeldern den Herausforderungen aus Wissenschaft und Industrie:



Das ICM Chemnitz ist eine anwendungsorientierte Industrieforschungseinrichtung, Wissensträger in den oben genannten Feldern und Experte in der deutschen Forschungslandschaft. Es unterstützt kleine und mittelständische Unternehmen bei der Lösung innovativer Entwicklungsaufgaben.

Gemeinsam mit Partnern ist es erklärtes Ziel, Innovationen zu schaffen sowie einen schnellen und ressourceneffizienten Transfer der Forschungsergebnisse in die mittelständische Wirtschaft zu gewährleisten.



Abb. 3: Positionierung des ICM Chemnitz - Der Brückenschlag

Mitgliederversammlung

Die Mitgliederversammlung fand am 12. Juni 2024 im ITC Industrie- und Technologiepark Heckert GmbH, Otto-Schmerbach-Straße 19/ Schulungs- und Anwendungszentrum SchAz, Anbau West statt.

Folgende Themen standen auf der Tagesordnung:

Begrüßung

- 1 Frau Dr.-Ing. habil. Heidrun Steinbach, Vorstandsvorsitzende des ICM e.V. und Herr Dr.-Ing. Sebastian Ortmann, Institutsleiter/geschäftsführender Vorstand, begrüßten alle Teilnehmenden der Mitgliederversammlung. Sie stellten die Beschlussfähigkeit der Mitgliederversammlung unter Berücksichtigung der Stimmübertragungen und eingegangenen Briefwahlunterlagen fest.

Bericht des Vorstandes über den Jahresabschluss 2023 und Tätigkeitsbericht 2023

- 2 Durch den Institutsleiter, Herrn Dr. Ortmann wurde der Bericht für das Jahr 2023 vorgetragen. Den anwesenden ICM-Mitgliedern lagen der Tätigkeitsbericht 2023 und der Jahresabschluss 2023 (auszugsweise) vor.

Entlastung des alten Vorstandes

- 3 Die anwesenden Mitglieder des ICM e.V. wurden durch Herrn Alexander Irmischer um die Entlastung des Vorstandes für das Jahr 2023 gebeten. Der Bericht des Vorstandes wurde in offener Abstimmung von den stimmberechtigten anwesenden Mitgliedern bestätigt. Die amtierenden Vorstände enthielten sich der Stimme. Zusätzlich gab es eine Stimmenthaltung bei den Briefwählern. Gegenstimmen gab es keine. Der alte Vorstand wurde von seiner Aufgabe für das Jahr 2023 entlastet. Herr Dr. Ortmann bedankte sich anschließend für die geleistete Arbeit des Vorstandes und würdigte insbesondere die langjährige Tätigkeit der scheidenden Vorstandsvorsitzenden Frau Dr.-Ing. habil. Heidrun Steinbach.

Vorschläge für den neuen Vorstand und Ergebnisse der Vorstandswahl

Folgende Kandidaten wurden für den Vorstand vorgeschlagen:

Dr.-Ing. Sebastian Ortmann, ICM e.V.
 Dr.-Ing. Tino Freigang, UNITECH GmbH
 Dr.-Ing. Stephan Kieselstein
 Prof. Dr.-Ing. Andreas Müller,
 Johannes Kepler Universität Linz
 Prof. Dr.-Ing. Ralph Riedel,
 Westsächsische Hochschule Zwickau
 Prof. Dr.-Ing. Torsten Merkel,
 Westsächsische Hochschule Zwickau
 Herr Lars Georgi, VEMAS e.V.
 Herr Carsten Schmidt,
 OMEGA Blechbearbeitung Holding AG
 Prof. Dr.-Ing. Thomas von Unwerth, TU Chemnitz

4

Die Wahl fand als Listenwahl statt. Von 74 Mitgliedern beteiligten sich 59 Mitglieder an der Wahl (31 anwesende Mitglieder, 16 Stimmübertragungen, 12 Briefwähler). Die Wahl erfolgte mit insgesamt 58 Stimmen. Es gab eine Enthaltung per Briefwahl. Alle abgegebenen Stimmen waren gültig. Die gewählten Vorstandsmitglieder nahmen ihre Wahl an.

Kurzfristig wurde eine konstituierende Sitzung des neuen Vorstandes einberufen. Als neuer Vorstandsvorsitzender wurde Herr Dr. Tino Freigang gewählt. Herr Dr. Ortmann wird lt. Satzung als Stellvertreter fungieren. Während der Beratung konnten die Mitglieder einen ersten Eindruck des Projektes "Auf die Couch" gewinnen. Das Vorhaben stellt eine industriegeschichtliche Dokumentation von Menschen der Wendezeit dar. Als erste Protagonistin berichtete Frau Dr. Heidrun Steinbach u.a. auch über die Anfangszeit des ICM e.V.

Informationen zur steuerlichen F&E-Förderung - Erfahrungsbericht/Leistungen ICM

5

Frau Isabell Grundmann, ICM e.V., stellte die Möglichkeiten der steuerlichen F&E-Förderung dar. Herr Carsten Schmidt konnte als neues Mitglied des Vorstandes erste Praxiserfahrungen teilen. Ansprechpartner im ICM e.V. für die Thematik "Steuerliche F&E-Förderung" sind Herr Dr. Ortmann und Frau Grundmann.

Der Vorstand traf sich zu nachfolgenden Terminen:

Am 31.01.2024
Tagesordnung:

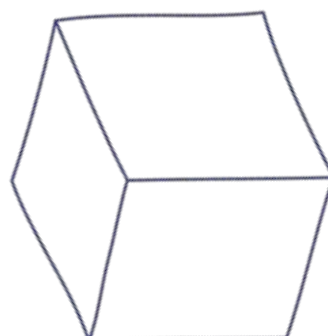
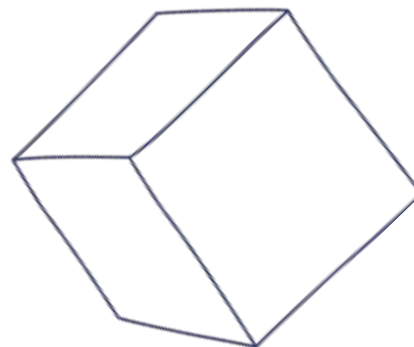
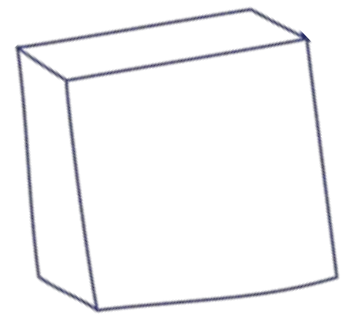
- 1 Begrüßung / Eröffnung
- 2 Vorstellung der Jahresergebnisse 2023
- 3 Weiteres Vorgehen zur Beantragung des An-Institutsstatus an der TU Chemnitz

Am 25.09.2024
Tagesordnung:

- 1 Begrüßung / Statusbericht ICM
- 2 Zusammenfassung Forschungsbeirat
- 3 Status Beantragung An-Institut TU Chemnitz/ Fakultät Maschinenbau
- 4 Sonstiges

Am 21.05.2024
Tagesordnung:

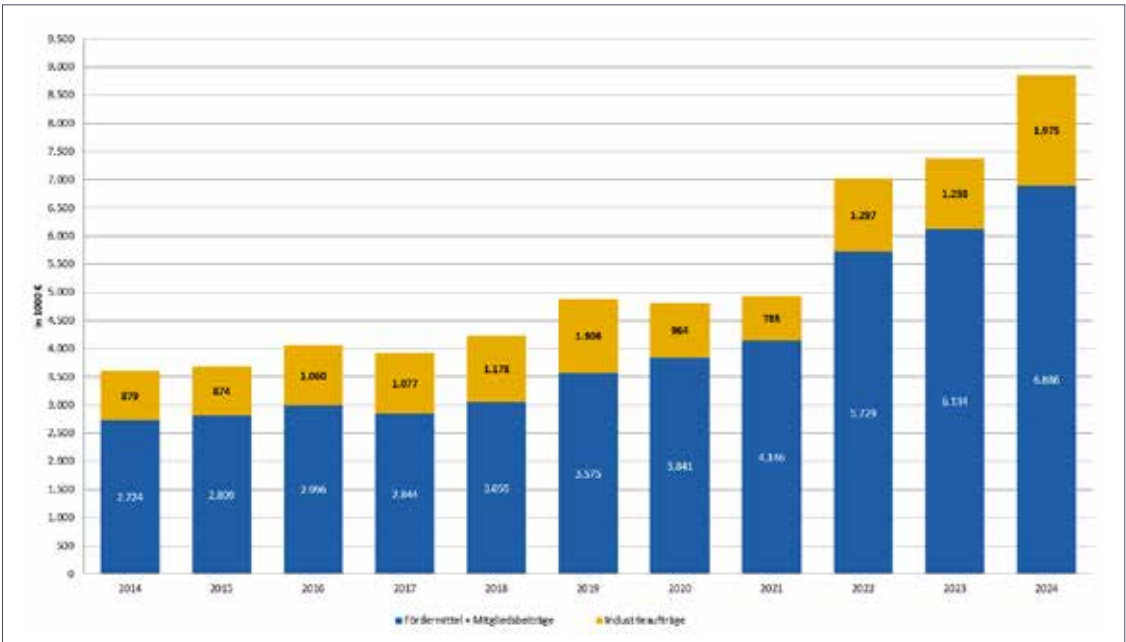
- 1 Eröffnung
- 2 Bestätigung Jahresabschluss 2023, Entwurf Tätigkeitsbericht 2023
- 3 Vorbereitung Mitgliederversammlung am 12.06.2024
- 4 Steuerliche Forschungsförderung
- 5 Stand An-Institut
- 6 Firmenvorstellung Unitech GmbH
- 7 Sonstiges



Ergebnisse des ICM Chemnitz 2024

Ideeller Bereich		Ergebnis
Nicht steuerbare Einnahmen	4.721.202 €	
Steuerunwirksame Ausgaben	4.756.382 €	
Ergebnis		-35.180 €
Vermögensverwaltung (Zinszahl)		
Ertragssteuerfreie Einnahmen	6.308 €	
Ausgaben	0 €	
Ergebnis		6.308 €
Zweckbetrieb (§ 65 AO)		
Betriebseinnahmen (netto)	2.165.093 €	
Betriebsausgaben	1.723.746 €	
Ergebnis		441.347 €
Wirtschaftlicher Geschäftsbetrieb (steuerpflichtig)		
Betriebseinnahmen (netto)	1.968.740 €	
Betriebsausgaben	1.962.263 €	
Ergebnis		6.476 €
Vereinsergebnis		418.951 €

Gesamtleistung des ICM Chemnitz 2014 - 2024





DIE ZUSE-GEMEINSCHAFT – unsere bundesweite Stimme der wirtschaftsnahen Forschung

Unser Institut gehört zu den 84 Forschungseinrichtungen der Zuse-Gemeinschaft. Ein branchenübergreifender und technologieoffener Forschungsverbund, der als gemeinnütziger, praxisnaher Transferpartner von Unternehmen Erkenntnisse der Wissenschaft in anwendbare Technologien übersetzt.

Durch die schwierige bundesweite Haushaltslage und die ungelöste Problematik des Besserstellungsverbot fand eine sehr intensive Kommunikation mit den Vertretern der Politik und den Ministerien statt. Dadurch stieg die Bekanntheit der Zuse-Gemeinschaft deutlich.

Angesichts der geplanten Kürzungen der Haushaltsmittel für die wichtigen Förderprogramme der wirtschaftsnahen Forschung ZIM und IGP sowie dem im Vergleich zum Vorjahr unveränderten Ansatz für IGF und INNO-KOM im Entwurf des Bundeshaushalts 2025 forderte die Zuse-Gemeinschaft, die praxisnahe Industrieforschung nicht weiter zu schwächen, sondern zu deren Förderung mindestens 950 Millionen Euro bereits im Bundeshaushalt 2025 bereitzustellen.

Der Senat der Zuse-Gemeinschaft begrüßte die neu entsandten Vertreter der Ministerien Mitja Müller, Referatsleiter für Innovationsförderung und Strukturstärkung im Bundesministerium für Bildung und Forschung und Tanja Alemany Sanchez de León, Unterabteilungsleiterin für Innovationspolitik und digitale Wirtschaft im Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz.

Das Cluster Digitalisierung & KI der Zuse-Gemeinschaft nahm Bezug auf das diesjährige Gutachten der Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI) und veröffentlichte eine Stellungnahme zum aktuellen Thema „Künstliche Intelligenz als Schlüsseltechnologie“ mit folgenden Handlungsempfehlungen aus:

1. Praxisorientierte Forschungsförderung:

Der Technologietransfer in die betriebliche Praxis muss gezielt gestärkt werden, wobei die Institute der Zuse-Gemeinschaft als Katalysatoren wirken können.

2. Dateninfrastruktur:

Der Zugang zu anonymisierten und qualitätsgesicherten Daten für Forschung und Entwicklung sollte erleichtert werden, um innovative KI-Anwendungen zu fördern.

3. Kooperationsförderung:

Die Zusammenarbeit zwischen Forschungseinrichtungen, Hochschulen und Unternehmen sollte intensiviert werden, um die Kluft zwischen Theorie und Praxis zu überbrücken.

4. Diversifizierung der Förderung:

Förderprogramme sollten ressortübergreifend gestaltet werden, um vielfältige Perspektiven und Anwendungsfelder zu berücksichtigen.

5. Aufklärung für KMU:

Maßgeschneiderte Informations- und Beratungsangebote für KMUs müssen gestärkt werden, um deren Verständnis und Nutzung von KI-Potenzialen zu fördern.

Ein weiteres Highlight im Jahr 2024 war die Teilnahme der Zuse-Gemeinschaft am InnoNation-Festival des BDI. Mit dem Projekt „InnoNation“ setzt sich der BDI für ein zukunftsfähiges und innovatives Deutschland ein.



Weitere Informationen finden Sie unter:
www.zuse-gemeinschaft.de





Die Sächsische Industrieforschungsgemeinschaft e.V. (SIG) spricht mit einer Stimme für die sächsischen gemeinnützigen externen Industrieforschungseinrichtungen. Um deren Kräfte in Sachsen zu bündeln, wurde am 30. April 2014 in Dresden die SIG gegründet. Ihr gehören derzeit 19 Mitglieder an.

Die Forschungsgemeinschaft stärkt mit ihrem weitreichenden Forschungsspektrum in Sachsen die transferorientierte, marktvorbereitende Forschung im Interesse des sächsischen Mittelstands. Die inhaltliche Fokussierung liegt einerseits in den sächsischen Zukunftsbranchen, andererseits auch immer am Puls zentraler Fragen wichtiger gesellschaftlicher Herausforderungen.

Die SIG Mitglieder tragen in hohem Maße zur Steigerung der Innovationsfähigkeit im sächsischen Unternehmenssektor bei. Über 1130 Beschäftigte und ein Gesamtumsatz von knapp 97 Mio. € (2020) unter dem Dach der SIG machen deutlich, wie wichtig Innovationen für notwendige Wachstumsprozesse für kleine und mittelständische Unternehmen sind.

Als bewährtes Bindeglied zwischen Wirtschaft und Wissenschaft haben gemeinnützige, externe Industrieforschungseinrichtungen einen erheblichen Anteil am exzellenten Ruf Sachsens auf dem Gebiet der Forschung und Entwicklung. Vereint arbeiten wir an Sicherung und Ausbau von qualifizierten Arbeitsplätzen in Forschung und Industrie in Sachsen.

Leitbild und Werte

Interessenverband der sächsischen gemeinnützigen Industrieforschungseinrichtungen unter Wahrung der wirtschaftlichen Selbstständigkeit der SIG-Mitglieder, Stärkung der gemeinnützigen Industrieforschungslandschaft, Kooperationspartner des sächsischen Mittelstands für marktorientierte Forschung und Entwicklung, Ausrichtung auf Erhalt und Erweiterung des Leistungs-

spektrums, Flexibilität und Schnelligkeit bezogen auf die Innovationskraft der Partner. Kontinuierliche Sicherung und Ausbau von qualifizierten Arbeitsplätzen in Forschung und Industrie. Daraus resultiert die inhaltliche Fokussierung auf Material-, Technologie- und Verfahrensentwicklung in den sächsischen Zukunftsbranchen:

Werkstoffe & Materialien

Die Mitglieder der SIG befassen sich mit unterschiedlichen Aspekten der Werkstoff- und Materialforschung. So entstehen gemeinsame Forschungsansätze und -ideen.

Technologie & Prozesse

Die Mitglieder der SIG entwickeln innovative Technologien und analysieren kritische Prozesse im Unternehmen mit dem Ziel, in geringerer Zeit und mit weniger Aufwand zu produzieren.

Energie & Umwelt

Die Mitglieder der SIG tragen durch ihre Arbeit im Bereich der erneuerbaren Energien, energieeffizienten Technologien und der nachhaltigen Ressourcennutzung zur Green Economy bei. Sie unterstützen insbesondere die in Sachsen angesiedelten KMU, die mit ihrem für Cleantech relevantem Wissen die Umwelttechnologien voranbringen.

Mensch & Gesundheit

Die Gesundheitsbranche soll sich am medizinischen und versorgungsseitigen Bedarf orientieren und insbesondere die mittelständisch geprägte Medizintechnikbranche am Standort Deutschland internationale Spitzenposition festigen und ausbauen. Auch eine engere Verknüpfung der Forschung in der Medizintechnik mit anderen Wissenschaftsbereichen wie der Informationstechnik oder der Lebenswissenschaften wird angestrebt. Mitglieder der SIG leisten Beiträge zur Gesundheitsforschung.

Mobilität

Die Mitglieder der SIG entwickeln in ihren Forschungsaktivitäten die Mobilität der Zukunft maßgeblich mit. Sie nehmen die Wünsche und Erwartungen der Nutzer auf und eruiieren die Voraussetzungen für eine Vernetzung von Verkehr, Fahrzeug und Energieversorgung.

IT & Digitalisierung

Alle Lebensphasen moderner zukünftiger Produkte von der Idee über die Entwicklung, Fertigung, Nutzung und Wartung bis hin zum Recycling werden geprägt sein durch den Einfluss modernster Informations- und Kommunikationstechnik. Die Mitglieder der SIG sind beteiligt an der Entwicklung von Produkten, Methoden und Verfahren, die diesen Trend unterstützen und vorantreiben.



Unsere Investitionen 2024 - Für neue Technologien im Mittelstand

Das Institut verfolgt das Ziel, seine Forschungskompetenz kontinuierlich und systematisch weiterzuentwickeln. Orientierungsmaßstäbe bilden dabei neben den aktuellen gesellschaftlichen Herausforderungen insbesondere die aus dem Dialog mit Kooperationspartnern abgeleiteten Anforderungen sowie der fortschreitende wissenschaftlich-technologische Erkenntnisgewinn. Vor diesem Hintergrund sind die realisierten Investitionen als strategische Grundlage für zukünftige Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten in verschiedenen Anwendungsfeldern zu verstehen.

Messtechnik zur Vermessung von Bauteilen und Ableitung von CAD-Daten

Das Kompetenzfeld "Neue Mobilität" ist ein Schwerpunkt des ICM e.V. Hier gilt es zukünftig weiterhin den Fokus der Forschungs- und Entwicklungstätigkeit auf die Erforschung und Entwicklung neuer Fahrzeugkonzepte für die Mikromobilität zu richten sowie im Strategischen auf alternative Antriebssysteme wie Brennstoffzellenantriebe. Oft bestehen derartige Fahrzeugsysteme aus einer Kombination von neu entwickelten sowie am Markt verfügbaren Komponenten. Um die Fahrzeuge exakt zu konstruieren, sind für alle Komponenten notwendige CAD-Daten wichtig, um das Gesamtsystem exakt abbilden zu können. Die 3D-Scannertechnik bietet hierbei die Möglichkeit, die Daten schnell zu gewinnen. Neben diesem Vorteil können weiterhin selbst entwickelte Bauteile gegenüber der Vorlage schneller validiert werden. Dabei kann die Technik in verschiedenen Bereichen eingesetzt werden, so auch zur Validierung von Umformbauteilen oder mechanischen Bauteilen im Bereich der Konstruktionstechnik.

Durch die Nutzung der Prüftechnik ergeben sich folgende Vorteile:

- Zuwachs neuer technischer Möglichkeiten zur Bauteilprüfung
- Abgleich der Soll-Geometrien mit Ist-Geometrien
- Reduzierung des Aufwandes beim Vermessen von Bauteilen
- deutliche Verbesserung von Messergebnissen
- Erweiterung der technischen Ausstattung am Institut und Verbesserung der Rahmenbedingungen für die Forschung und Entwicklung

Die erweiterte Messtechnik ermöglicht dem ICM Chemnitz somit eine solide Basis für applikations- und kundenspezifische Entwicklungen zu schaffen. Neben dem Aufbau einer belastbaren Datenbasis für Lösungen im Bereich der Fahrzeugentwicklung in der Mikromobilität dient die angeschaffte Messtechnik auch zur Vermessung von Bauteilen und Ableitung von CAD-Daten. Vor diesem Hintergrund liefert das System wertvolle Informationen für die Bewertung von Bauteilen, die mittels wirkmedienbasierter Umformung gefertigt wurden. Im Rahmen von verschiedenen Forschungsvorhaben wird eine Vielzahl unterschiedlicher Bauteile hergestellt, welche oft eine komplexe 3D Form aufweisen. Durch die Nutzung eines stationären 3D Scanners ist es möglich, die komplexen Formen und damit die erzeugte Ist-Kontur mit der Soll-Kontur abzugleichen. Dieses Vorgehen vereinfacht die Auswertung der Ergebnisse deutlich und führt darüber hinaus zu genaueren Ergebnissen.



BioMetrie Lab

Das ICM e.V. bietet – nach seiner Verschmelzung mit dem Institut für Mechatronik e.V. – Simulationssoftware mit dem digitalen Menschmodell Dynamicus an. Dies geschieht vor allem in einer Kombination mit dem vorhandenen Motion-Capture-System der Firma ART GmbH (Advanced Realtime Tracking) und der vorhandenen Kraftmessensorik der Kistler Instrumente GmbH. Es ist ein flexibel einsetzbares, präzises und für Messreihen hoch automatisierbares funktionales Messsystem. Dabei werden Daten erhoben, die sich an den Grenzen bekannten Wissens in den Bereichen der Arbeitswissenschaft, der Medizintechnik und der Bewegungswissenschaft befinden. Eine Interpretation der Daten ist häufig nur durch Vergleichsmessungen oder durch ein hohes Maß an Expertise möglich.

Der erfolgreiche Einsatz des Messsystems in Kombination mit der entwickelten Software führt zu einer verstärkten mensch- und bewegungszentrierten Forschung. Während dabei in den letzten Jahren vor allem die Messtechnologie erforscht wurde, zeigt sich jetzt, dass eine Erweiterung der Wissensgrundlagen auf Basis der erhobenen Daten nötig ist. Dabei werden in Forschungsprojekten große Studien durchgeführt und die daraus resultierenden Datenmengen analysiert. Dies erfolgt mit bekannten und validierten statistischen Verfahren, aber auch mit den neuen Methoden des Forschungsfeldes der künstlichen Intelligenz.

Darüber hinaus ergeben sich weitere mögliche Einsatzfelder im Bereich des Maschinenbaus, speziell in der Automatisierung und der Mensch-Roboter-Kollaboration. So werden konkrete Fragestellungen zum Teaching von Maschinen für komplexe Bewegungen, bspw. beim Schweißen, Kleben oder

Polieren in Forschungsprojekten diskutiert. Diese Projekte sollen der Entwicklung grundsätzlicher Übertragungsmethoden dienen. Bei der Mensch-Roboter-Kollaboration ist die Bewegung des Menschen nicht vordergründig aus Sicht der biomechanischen Analyse relevant, sondern vor allem für die Auslegung von Schutzzonen und Aufenthaltsbereichen des Mitarbeitenden und der Maschinenelemente. Dabei ist sowohl die Analyse der menschlichen Bewegung als auch die Bewegung des Roboters im Raum relevant.

Mit der Einrichtung und Nutzung des BioMetrie-Labors erfolgt eine bedeutende technologische Weiterentwicklung zur Erfassung von Messdaten der menschlichen Leistungsfähigkeit bei Elementar- und Komplexbewegungen. Die eingesetzten Messsysteme des Labors ermöglichen eine direkte Verwendung der Daten in digitalen Menschmodellen und bilden damit die Grundlage zur Digitalisierung und Auswertung menschbezogener Kenngrößen. So kann das ICM Chemnitz weitere Kompetenzen bezüglich der Menschmodellierung sowie der Analyse biomechanischer Kenngrößen aufbauen und festigen. Mit der neuen Technik wird es darüber hinaus möglich, perspektivisch den Transfer in die Bereiche der Virtuellen Realität, der Mensch-Roboter-Kollaboration und der Robotik anzuregen und zu intensivieren.



ICM'

kompetente Partner

maßgeschneiderte Lösungen

sensibilisierte Mitarbeiter

Das ICM – Institut Chemnitzer Maschinen- und Anlagenbau e.V. ist ein leistungsstarkes Forschungsinstitut für Innovationen und Systemlösungen und fungiert als Bindeglied zwischen universitärer Forschung und industrieller Entwicklung.

Ein Fokus des Instituts richtet sich auf die Entwicklung innovativer Automatisierungslösungen für die Produktion. Ausgehend von der individuellen Identifikation von Produktivitätspotenzialen werden systematisch technologische Lösungsansätze entwickelt, bewertet und ggf. prototypisch umgesetzt.

Die Erfahrung und das Wissen auf den Gebieten der Automation und Robotik wurden gebündelt in einem Schulungs- und Anwendungszentrum (SchAz) verwirklicht, welches im November 2019 eröffnet wurde.

Mit dem SchAz werden interessierten Unternehmen der gewerblichen und industriellen Wirtschaft Wissen und Praxiserfahrungen in den folgenden Bereichen zugänglich gemacht:

Automation Losgröße 1 | Mobile Robotik | Mensch-Roboter-Kollaboration

Die breite Palette an Automationstechnologien von verschiedener Sensorik und Aktorik über Kameratechnik, Robotik und Steuerungsvarianten wie auch Sicherheitstechnik ermöglicht das Erforschen und Experimentieren neuer Lösungen.

Mit den flexiblen Demonstratoren vor Ort lassen sich Prozesse abbilden und neue Technologien erproben. Thematische Schwerpunkte sind die Entwicklung technologischer Prozesse, Sicherheitskonzepte, intuitive Bedienung sowie der Diskurs zur Wirtschaftlichkeit der Lösungen.

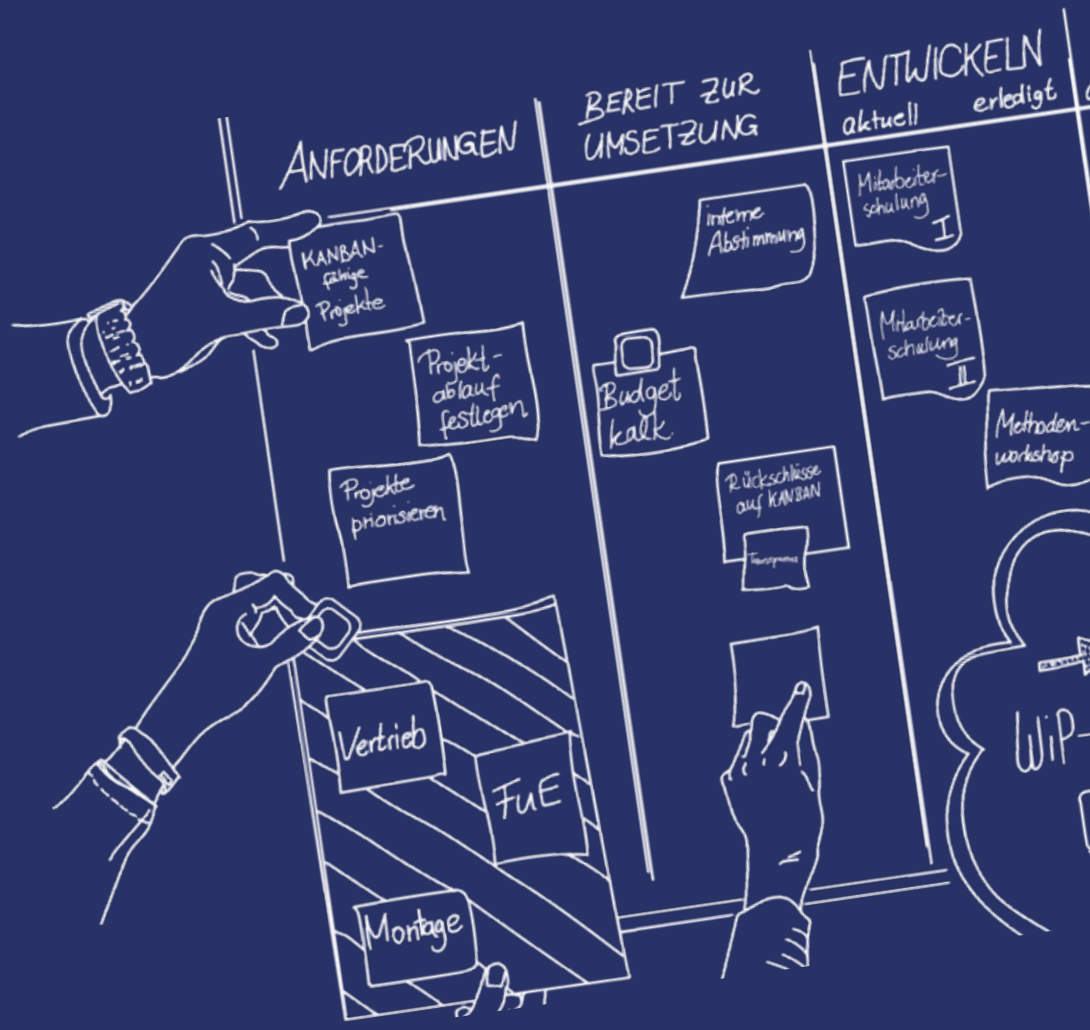
Kontaktieren Sie uns gern:

E-Mail: schaz@icm-chemnitz.de
Tel.: +49 371 27836 101

www.schaz-chemnitz.de



Projektübersicht



Abgeschlossene Projekte

Entwicklung eines neuartigen miniaturisierten Hochleistungssteckverbinders für das Abgreifen von Energie- und Prozessdaten an Bestandsanlagen

Fördermittelgeber Projektträger: BMWK VDI/VDE	Ansprechpartner: Andreas Grundmann	Laufzeit: 04/2022 – 03/2024	Forschungsfeld: Ressourcen- und Energieeffizienz
--	---------------------------------------	-----------------------------------	--

Prozessstabilitätsoptimierung von Gleichstrom-Plasmafackeln

Fördermittelgeber Projektträger: BMWK Euronorm	Ansprechpartner: Thomas Burkhardt	Laufzeit: 10/2021 – 03/2024	Forschungsfeld: Produktionstechnik
---	--------------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------

Simulation balkenartiger Strukturen

Fördermittelgeber Projektträger: BMWK Euronorm	Ansprechpartner: Dr. Carsten Schubert	Laufzeit: 11/2021 – 03/2024	Forschungsfeld: Mensch-Technik-Systeme
---	--	-----------------------------------	---

Entwicklung eines Mess- und Elektronikprinzips zur selbstständigen Überwachung der Wärmedämmung in Isolierglas

Fördermittelgeber Projektträger: BMWK Euronorm	Ansprechpartner: Sebastian Walther	Laufzeit: 05/2022 – 04/2024	Forschungsfeld: Informations- und Kommunikationstechnologien
---	---------------------------------------	-----------------------------------	--

Erhöhung der Energieeffizienz in der Produktion durch multivalente Datennutzung, Teilthema: Gestaltung und Implementierung von Prüfzyklen in eine maschinennahe Messeinrichtung für die Qualitätsbestimmung rundgekneter Stahlhohlwellen

Fördermittelgeber Projektträger: BMWK PTJ	Ansprechpartner: Thomas Druwe	Laufzeit: 12/2020 – 05/2024	Forschungsfeld: Produktionstechnik
--	----------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------

Entwicklung eines flexiblen, automatisierten Roboterschweißsystems für die Kleinserienproduktion in KMU

Fördermittelgeber Projektträger: BMWK VDI/VDE	Ansprechpartner: Andreas Schneider	Laufzeit: 04/2022 – 06/2024	Forschungsfeld: Produktionstechnik
--	---------------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------

Lastentransportkonzept auf Basis hybrider Elektrofahrzeuge

Fördermittelgeber Projektträger: BMWK Euronorm	Ansprechpartner: Markus Parthey	Laufzeit: 07/2022 – 06/2024	Forschungsfeld: Neue Mobilität
---	------------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------

Methoden und Komponenten für anwendungsunabhängige Beschreibungsmodelle und deren Anwendung im Dynamicus-Workflow - Methadyn

Fördermittelgeber Projektträger: BMWK Euronorm	Ansprechpartner: Norman Hofmann	Laufzeit: 11/2021 – 06/2024	Forschungsfeld: Mensch-Technik-Systeme
---	------------------------------------	-----------------------------------	---

Entwicklung einer modularen Gesamtfahrzeugplattform für Lastentransporte L1e und L2e

Fördermittelgeber Projektträger: BMWK VDI/VDE	Ansprechpartner: Yannick Müller	Laufzeit: 01/2022 – 06/2024	Forschungsfeld: Neue Mobilität
--	------------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------

Entwicklung eines Simulations-Tools zur Topologieoptimierung von Druckspeichern

Fördermittelgeber | Projektträger:
BMWK | Euronorm

Ansprechpartner:
Christian Rutter

Laufzeit:
01/2022 –
06/2024

Forschungsfeld:
Produktionstechnik

Automations-Baukasten für flexibel einsetzbare Bauteilhandhabung zur digitalen Inbetriebnahme und digitalem Training - AuRo-Toolbox

Fördermittelgeber | Projektträger:
BMWK | VDI/VDE

Ansprechpartner:
Torsten Hildebrand

Laufzeit:
06/2022 –
08/2024

Forschungsfeld:
Produktionstechnik

Entwicklung einer mobilen, FGL-unterstützten Treppensteighilfe für Patienten mit Multipler Sklerose, Teilprojekt: Simulation des Bewegungsablaufs und Entwicklung eines virtuellen Prototyps für die Treppensteighilfe, Validierung des Effekts

Fördermittelgeber | Projektträger:
BMWK | VDI/VDE

Ansprechpartner:
Heiko Freudenberg

Laufzeit:
04/2022 –
09/2024

Forschungsfeld:
Mensch-Technik-Systeme

Prozessdigitalisierung für Innenhochdruck-Umformtechnologien

Fördermittelgeber | Projektträger:
BMWK | Euronorm

Ansprechpartner:
Thomas Burkhardt

Laufzeit:
07/2022 –
12/2024

Forschungsfeld:
Produktionstechnik

Entwicklung einer adaptiven Rollstuhlsteuerung zur Verbesserung der Nutzertauglichkeit und Optimierung von Versorgungsprozessen

Fördermittelgeber | Projektträger:
BMWK | VDI/VDE

Ansprechpartner:
Alexander Kunert

Laufzeit:
01/2023 –
12/2024

Forschungsfeld:
Informations- und
Kommunikationstechnologien

Variable anthropometrische digitale Menschmodelle

Fördermittelgeber | Projektträger:
BMWK | Euronorm

Ansprechpartner:
Dr. André Kaiser

Laufzeit:
10/2022 –
12/2024

Forschungsfeld:
Mensch-Technik-Systeme

Abgeschlossene Netzwerke

CargoXS – Entwicklung einer neuen Fahrzeugart für letzte Meile Anwendungen und Entwicklungs- und Schwellenländer

Fördermittelgeber | Projektträger:
BMWK | VDI/VDE

Ansprechpartner:
Dr. Sebastian Ortmann

Laufzeit:
Phase I:
07/2020 –
12/2021
Phase II:
11/2022 –
10/2024

Forschungsfeld:
Innovationsmanagement

Unternehmensnetzwerk zur Erschließung von CO₂ Einsparungspotentialen für industrielle Bestandsanlagen

Fördermittelgeber | Projektträger:
BMWK | VDI/VDE

Ansprechpartner:
Dr. Sebastian Ortmann

Laufzeit:
Phase I:
04/2021 –
03/2022
Phase II:
11/2022 –
10/2024

Forschungsfeld:
Innovationsmanagement

Skalierbarer Digitaler Zwilling zur flexiblen Betriebsführung von PEM-Brennstoffzellen und Elektrolyseuren

Fördermittelgeber Projektträger:	Ansprechpartner:	Laufzeit:	Forschungsfeld:
BMWK PTJ	Jens Heinrich	02/2023 – 01/2025	Neue Mobilität

Elektrohydraulisches Rekuperationsmodul

Fördermittelgeber Projektträger:	Ansprechpartner:	Laufzeit:	Forschungsfeld:
BMWK Euronorm	Christian Rutter	02/2023 – 01/2025	Produktionstechnik

Methoden und Komponenten für anwendungsunabhängige Beschreibungsmodelle und deren Anwendung im Dynamicus-Workflow - Methadyn

Fördermittelgeber Projektträger:	Ansprechpartner:	Laufzeit:	Forschungsfeld:
BMWK Euronorm	Heiko Freudenberg	11/2021 – 03/2024	Mensch-Technik-Systeme

Entwicklung eines Hochleistungs-LUFT-WASSER-WASSER Funktions-Wärmetauscher (FWT) und dessen Fertigungstechnologie für mobile Anwendungen "mobilHEX"

Fördermittelgeber Projektträger:	Ansprechpartner:	Laufzeit:	Forschungsfeld:
BMWK AiF	Dr. Tom Marr	04/2022 – 03/2024	Produktionstechnik

Verbundvorhaben: EnEff:Wärme: SaniFern - Sanierung von Fernwärme-Verteilleitungen durch GFK Druckschlauch-Liner im Bestand und bei innovativen Verlegesystemen; Technische Entwicklungen Liner-Abgänge (ICM)

Fördermittelgeber Projektträger:	Ansprechpartner:	Laufzeit:	Forschungsfeld:
BMWK PTJ	Andreas Schneider	04/2022 – 03/2025	Produktionstechnik

Entwicklung einer neuen Technologie zur Umformung von Bleistrahlschutzbauteilen und Bau eines Demonstrators

Fördermittelgeber Projektträger:	Ansprechpartner:	Laufzeit:	Forschungsfeld:
BMWK AiF	Dr. Malkhaz Aitsuradze	04/2023 – 03/2025	Produktionstechnik

Leistungseffizienzsteigerung metallischer Bipolarplatten

Fördermittelgeber Projektträger:	Ansprechpartner:	Laufzeit:	Forschungsfeld:
BMWK Euronorm	Jens Heinrich	10/2022 – 06/2025	Neue Mobilität

Entwicklung eines hocheffizienten kosten- und lebensdaueroptimierten Brennstoffzellensystems für die dezentrale Energieversorgung im prod. Gewerbe

Fördermittelgeber Projektträger:	Ansprechpartner:	Laufzeit:	Forschungsfeld:
BMWK VDI/VDE	Jens Heinrich	07/2023 – 06/2025	Neue Mobilität

MuVaTherm-Energiemanagement für brennstoffzellenelektrische Fahrzeuge mit multivalenten Thermomanagementventilen

Fördermittelgeber Projektträger:	Ansprechpartner:	Laufzeit:	Forschungsfeld:
BMWK PTJ	Marcus Lenk	08/2022 – 07/2025	Neue Mobilität

Entwicklung eines sensorgestützten Messmoduls zur Zustands- und Positionsüberwachung für die Integration in ein Umformwerkzeug als Basis für ein effizientes Werkzeugmonitoring

Fördermittelgeber Projektträger:	Ansprechpartner:	Laufzeit:	Forschungsfeld:
BMWK VDI/VDE	Andreas Grundmann	05/2023 – 10/2025	Ressourcen- und Energieeffizienz

Entwicklung einer passiven Greifkraftunterstützung auf Basis des Wirkprinzips des bionischen Fischflossen-Effekts

Fördermittelgeber Projektträger:	Ansprechpartner:	Laufzeit:	Forschungsfeld:
BMWK VDI/VDE	Norman Hofmann	12/2023 – 11/2025	Mensch-Technik-Systeme

KI-gestützte, teilautomatisierte Demontage von Traktionsbatterien (KaDoTE)

Fördermittelgeber Projektträger:	Ansprechpartner:	Laufzeit:	Forschungsfeld:
VDI Technologiezentrum	Thomas Reuter	01/2023 – 12/2025	Produktionstechnik, Innovationsmanagement

Wasserstoff in der Intralogistik

Fördermittelgeber Projektträger:	Ansprechpartner:	Laufzeit:	Forschungsfeld:
BMWK PTJ	Andreas Schneider	01/2023 – 12/2025	Neue Mobilität

Opto-elektronische Sensorstrukturen durch geformte ultra-kurze Laserpulse für die dynamische Funktionalisierung zu intelligenten Glasoberflächen (Akronym: "SmartGlass-UKP")

Fördermittelgeber Projektträger:	Ansprechpartner:	Laufzeit:	Forschungsfeld:
BMWK PTJ	Sebastian Walther	04/2023 – 12/2025	Ressourcen- und Energieeffizienz

Digitales Fenster – Aktives Tracking und produktbezogenes Monitoring von Bauelementen von der Herstellung bis zur Nutzung am Beispiel von Isolierglas

Fördermittelgeber Projektträger:	Ansprechpartner:	Laufzeit:	Forschungsfeld:
BMWK VDI/VDE	Sebastian Walther	08/2023 – 01/2026	Ressourcen- und Energieeffizienz

Wasserstoff-Brennstoffzellen-Spezialfahrzeuge in herausfordernden Umgebungsbedingungen

Fördermittelgeber Projektträger:	Ansprechpartner:	Laufzeit:	Forschungsfeld:
SAB	Alexander Bartold	10/2023 – 10/2026	Neue Mobilität

Entwicklung eines Werkzeugkonzeptes für den Einsatz eines Temperiermodules zum partiell temperierten IHU-Umformen austenitischer Stähle

Fördermittelgeber Projektträger:	Ansprechpartner:	Laufzeit:	Forschungsfeld:
BMWK VDI/VDE	Thomas Gura	11/2023 – 10/2025	Ressourcen- und Energieeffizienz

Entwicklung von hybriden Qualifizierungsbausteinen für Auszubildende und Facharbeiter an einer open-source H2-Fahrzeugplattform

Fördermittelgeber Projektträger:	Ansprechpartner:	Laufzeit:	Forschungsfeld:
SAB	Alexander Kunert	01/2024 – 12/2025	Informations- und Kommunikationstechnologien

Reibungsoptimierte Schmierstoffe und optimierter Schmierstoffeinsatz für die Umformtechnik am Beispiel der Innenhochdruck-Umformung

Fördermittelgeber Projektträger:	Ansprechpartner:	Laufzeit:	Forschungsfeld:
BMWK Euronorm	Pierre Fischer	03/2024 – 07/2026	Ressourcen- und Energieeffizienz

Laufende Projekte

Technologieerweiterungen auf Fräsmaschinen mit Hilfe eines digitalen Maschinenabbildes

Fördermittelgeber Projektträger: BMWK AiF	Ansprechpartner: Thomas Druwe	Laufzeit: 10/2023 – 09/2025	Forschungsfeld: Produktionstechnik
--	----------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------

Maßnahmen zur Fachkräftesicherung unter den Bedingungen des digitalen Wandels sowohl auf der betrieblichen als auch der überbetrieblichen Ebene; Projekttitle: Bildung einer Schüler-Agentur

Fördermittelgeber Projektträger: SAB Fachkräfterichtlinie	Ansprechpartner: Alexander Kunert	Laufzeit: 02/2024 – 02/2025	Forschungsfeld: Informations- und Kommunikationstechnologien
--	--------------------------------------	-----------------------------------	--

Entwicklung eines wahrscheinlichkeitsbasierten KI-Tools zur Ähnlichkeitserkennung von Schadensmustern und Umsetzung eines Demonstratorsystems

Fördermittelgeber Projektträger: BMWK VDI/VDE	Ansprechpartner: Conrad Luft	Laufzeit: 12/2023 – 11/2025	Forschungsfeld: Innovationsmanagement
--	---------------------------------	-----------------------------------	--

Technologie- und Anlagenentwicklung für das flexible, automatisierte Verkleben von Elektronikkomponenten und Fertigung in Losgröße 1

Fördermittelgeber Projektträger: BMWK Euronorm	Ansprechpartner: Jonas Hummel	Laufzeit: 05/2024 – 04/2026	Forschungsfeld: Produktionstechnik, Innovationsmanagement
---	----------------------------------	-----------------------------------	---

Strukturwandel und Entwicklungschancen des Maschinenbaus in der Region Südwestsachsen

Fördermittelgeber Projektträger: SAB	Ansprechpartner: Dr. Heidrun Steinbach	Laufzeit: 02/2024 – 12/2025	Forschungsfeld: Wissenstransfer
---	---	-----------------------------------	------------------------------------

Wissenstransfer und Wissenstransformation durch Digitalisierung von schwer automatisierbaren, industriellen Produktionsprozessen

Fördermittelgeber Projektträger: SAB	Ansprechpartner: Alexander Kunert	Laufzeit: 06/2024 – 07/2027	Forschungsfeld: Informations- und Kommunikationstechnologien
---	--------------------------------------	-----------------------------------	--

Entwicklung einer intelligenten Sitzschale für die häusliche Pflege von Kinderschwertschwerpflegfällen

Fördermittelgeber Projektträger: BMWK VDI/VDE	Ansprechpartner: Heiko Freudenberg	Laufzeit: 04/2024 – 09/2026	Forschungsfeld: Mensch-Technik-Systeme
--	---------------------------------------	-----------------------------------	---

Entwicklung eines selbstlernenden KI-Hardwaremoduls für industrielle Anwendungen am Beispiel der Herstellung von Versiegelungen

Fördermittelgeber Projektträger: BMWK VDI/VDE	Ansprechpartner: Dr. Sebastian Ortmann	Laufzeit: 06/2024 – 12/2026	Forschungsfeld: Produktionstechnik, Informations- und Kommunikationstechnologien
--	---	-----------------------------------	---

Entwicklung einer KI-basierten Auswerteeinheit für die Zustandsüberwachung und vorausschauende Instandhaltung von Produktionsmaschinen ohne zusätzliche komponentengebundene Sensoren

Fördermittelgeber Projektträger: BMWK Euronorm	Ansprechpartner: Georg Ivanov	Laufzeit: 08/2024 – 01/2027	Forschungsfeld: Produktionstechnik
---	----------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------

Entwicklung einer Technologie zur Herstellung von hochpräzisen rohrförmigen Bauteilen mittels passiver Innenhochdruck-Umformung

Fördermittelgeber Projektträger: SAB	Ansprechpartner: Andreas Grundmann	Laufzeit: 09/2024 – 02/2027	Forschungsfeld: Ressourcen- und Energieeffizienz
---	---------------------------------------	-----------------------------------	--

Detaillierte Offshore-Windenergieanlagen-Simulation

Fördermittelgeber Projektträger: BMWK Euronorm	Ansprechpartner: Dr. Carsten Schubert	Laufzeit: 09/2024 – 02/2027	Forschungsfeld: Mensch-Technik-Systeme
---	--	-----------------------------------	---

Entwicklung einer selbstkühlenden Bodenstruktur für Leichtbau-Trailer unter Berücksichtigung der Aspekte der Mikromobilität

Fördermittelgeber Projektträger: BMWK VDI/VDE	Ansprechpartner: Jens Heinrich	Laufzeit: 11/2024 – 04/2027	Forschungsfeld: Neue Mobilität
--	-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------

Messverfahren zur Verformungs- und Verlagerungsmessung an Umformpressen für Prozessoptimierung, digitale Werkzeuginbetriebnahme sowie Maschinenabnahme

Fördermittelgeber Projektträger: SAB	Ansprechpartner: Georg Ivanov	Laufzeit: 11/2024 – 05/2026	Forschungsfeld: Produktionstechnik
---	----------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------

Entwicklung einer neuen Gießtechnologie zur Herstellung von Blei-Absorbern zum Strahlenschutz

Fördermittelgeber Projektträger: BMWK Euronorm	Ansprechpartner: Dr. Malkhaz Aitsuradze	Laufzeit: 11/2024 – 09/2026	Forschungsfeld: Produktionstechnik
---	--	-----------------------------------	---------------------------------------

Unternehmensnetzwerk für Produktentwicklungen zur dezentralen Wasserstoffnutzung als Energieträger im produzierenden Gewerbe H2apply

Fördermittelgeber Projektträger: BMWK VDI/VDE	Ansprechpartner: Dr. Sebastian Ortmann	Laufzeit: Phase I: 04/2022 – 09/2023 Phase II: 01/2024 – 12/2025	Forschungsfeld: Innovationsmanagement, Neue Mobilität
--	---	--	---

"DIEKUH"

Innovationsnetzwerk für Digitalisierung, Automation und ganzheitliches Ressourcenmanagement in der Rinderhaltung

Fördermittelgeber Projektträger: BMWK VDI/VDE	Ansprechpartner: Conrad Luft	Laufzeit: Phase I: 11/2022 – 04/2024 Phase II: 07/2024 – 12/2027	Forschungsfeld: Innovationsmanagement, Informations- und Kommunikationstechnologien
--	---------------------------------	--	---

Nächste Generation Batteriesysteme

Kreislaufgerechte, konfigurierbare Energiespeicher für die Mikromobilität sowie den Heim- und Industriebedarf

Fördermittelgeber Projektträger: BMWK VDI/VDE	Ansprechpartner: Jonas Hummel	Laufzeit: Phase I: 04/2024 – 09/2025	Forschungsfeld: Innovationsmanagement
--	----------------------------------	---	--

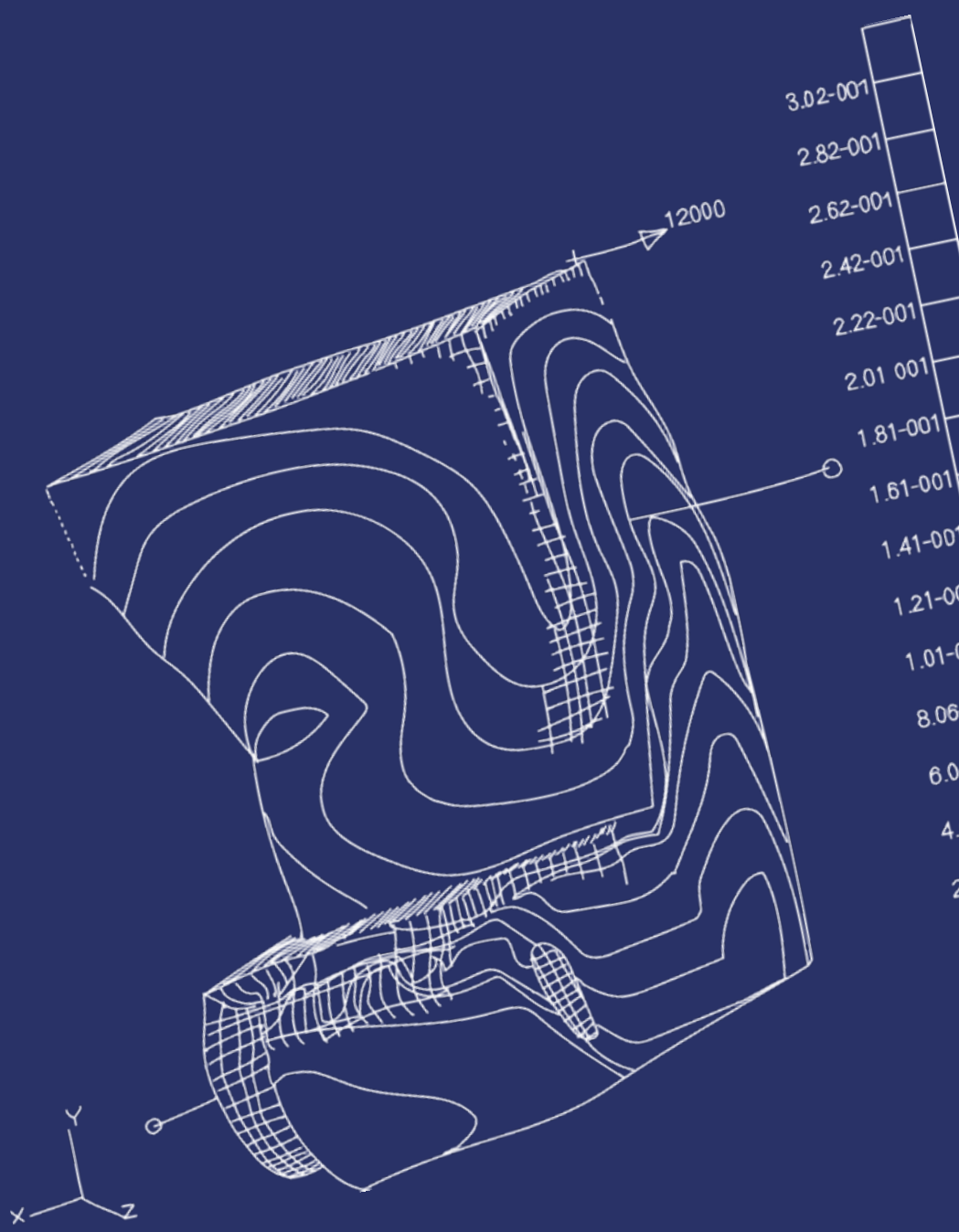
Nachhaltige Etablierung regelmäßiger außerschulischer MINT-Bildungsangebote für Jugendliche in der Wirtschaftsregion Chemnitz und deren strategische Vernetzung in einem Bildungscluster

Fördermittelgeber Projektträger: BMWK VDI/VDE	Ansprechpartner: Alexander Kunert	Laufzeit: 08/2022 – 07/2025	Forschungsfeld: Informations- und Kommunikationstechnologien
--	--------------------------------------	-----------------------------------	---

Perspektive Arbeit Lausitz – Kompetenzzentrum für die Arbeit der Zukunft in Sachsen und Brandenburg "PAL"

Fördermittelgeber Projektträger: BMBF PTKA	Ansprechpartner: Dr. Stephanie Tietz	Laufzeit: Phase I: 11/2021 – 10/2026	Forschungsfeld: Innovationsmanagement
---	---	---	--

Forschungs- und Entwicklungsprojekte im Detail



03

Entwicklung eines neuartigen miniaturisierten Hochleistungssteckverbinders für das Abgreifen von Energie- und Prozessdaten an Bestandsanlagen

Ansprechpartner: Andreas Grundmann

Projektlaufzeit

04/2022 - 03/2024

Fördermittelgeber

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Projekträger

VDI | VDE | IT

Ausgangssituation

Im Rahmen der fortschreitenden Digitalisierung industrieller Prozesse bildet die Erfassung und Übertragung von Maschinendaten über Sensoren eine zentrale Grundlage von Industrie 4.0. Eine Schlüsselkomponente in diesem Zusammenhang ist der M12-Steckverbinder, der als Schnittstelle zwischen Sensorik und Steuerungseinheit dient. Diese Verbindung ermöglicht eine zuverlässige und störungsfreie Datenkommunikation – eine Grundvoraussetzung für die Umsetzung moderner, vernetzter Produktionssysteme. Aufgrund stetig wachsender Anforderungen hinsichtlich Übertragungsraten und Platzbedarf sind kontinuierliche Weiterentwicklungen in diesem Bereich erforderlich. M12-Steckverbinder stehen in verschiedenen Kodierungen zur Verfügung, um eine fehlerfreie Installation sicherzustellen. Je nach Einsatzgebiet variieren die Polzahl, die Kodierung sowie der Kabelschutz, der auch die elektromagnetische Abschirmung umfasst. Zusätzlich existieren diverse geometrische Ausführungen, wobei der Trend klar in Richtung kompakter und leistungsfähiger Systeme geht.

Zielstellung

Ziel des Forschungsprojektes war es, in Kooperation mit der WIR electronic GmbH einen innovativen M12-Steckverbinder zu entwickeln, der den aktuellen Marktanforderungen an Miniaturisierung, vollständiger 360°-Abschirmung sowie Ressourceneffizienz gerecht wird. Ein besonderer Fokus lag dabei auf der Anpassung und Optimierung bestehender Fertigungstechnologien, um eine vereinfachte Produktion und eine signifikante Reduzierung manueller Arbeitsschritte zu ermöglichen. Parallel dazu wurde ein neuartiges Werkzeugkonzept für die Innenhochdruck-Umformung (IHU) von Kleinstbauteilen entwickelt. Dieses Konzept zeichnet sich durch eine stark reduzierte, notwendige Zuhaltkraft aus und ermöglicht dadurch den Verzicht auf eine kostenintensive Großpresse.

Lösungsansatz

Im Rahmen des Projektes wurde zunächst eine umfassende Marktanalyse durchgeführt, um existierende Produkte zu evaluieren und daraus ein detailliertes Anforderungsprofil für die Neuentwicklung abzuleiten. Aufbauend auf diesen Ergebnissen erfolgte die systematische Konzeption mehrerer Varianten von M12-Steckverbindern sowie die Entwicklung zentraler Komponenten wie Kontaktträgern und Schirmhülsen.

Die entwickelte finale Schirmhülse (vgl. Abbildung 4) zeichnet sich insbesondere durch eine vereinfachte Kontaktierung zwischen Steckergesicht und Anschlusskabel aus. Zudem ermöglicht sie die Umsetzung einer 90°-Abwinkelung des Steckverbinders. Der Montageprozess sieht vor, dass die Schirmhülse über das Kabel geführt, in die vorgesehene Position gebracht und anschließend gebogen wird (vgl. Abbildung 5). Die erforderliche Biegebarkeit wird durch gezielt eingebrachte Dreiecksausschnitte realisiert.

Die Vorformung der Schirmhülse wurde mittels eines neu entwickelten Werkzeuges zur Innenhochdruck-Umformung (IHU) durchgeführt. Dieses zeichnet sich durch eine innovative Werkzeuggeometrie aus, bei der die Drehung der Teilungsebene zu einer signifikanten Reduktion der notwendigen Zuhaltkraft führt. Dadurch kann auf den Einsatz großdimensionierter Pressentechnik verzichtet werden (vgl. Abbildung 6 und 7).

Die abschließende Formgebung des Steckverbinders erfolgt im Kunststoffspritzgussverfahren. Die hierfür erforderliche Spritzgussform wurde ebenfalls im Rahmen des Projektes entwickelt und implementiert.



Abb. 4: Gebogene Schirmhülse

Ergebnisse

Im Ergebnis des Vorhabens konnte ein miniaturisierter M12-Steckverbinder zur Energie- und Datenübertragung in Bestandsanlagen entwickelt werden. Für dessen Herstellung wurde am ICM Chemnitz ein ressourceneffizientes Innenhochdruck-Umformungssystem (IHU) entwickelt, das aufgrund einer veränderten Werkzeugkonstruktion ohne den Einsatz großdimensionierter Umformpressen auskommt und erfolgreich für Verfahren wie das Borddrücken und das IHU-Lochen an einer Schirmhülse validiert wurde. Parallel hierzu konzipierte die WIR electronic GmbH eine innovative Technologie zur Kontaktierung und Konfektionierung, die durch den Einsatz einer biegefähigen Schirmhülse realisiert werden konnte. Der entwickelte Steckverbinder wurde abschließend umfangreichen Prüfungen unterzogen, darunter Umweltsimulationsprüfungen, Auszugstests sowie Lebensdaueruntersuchungen über Steckzyklen.

Die im Projekt definierten steckerspezifischen Entwicklungsziele – darunter eine Reduktion der Baugröße um 25 %, die Minimierung manueller Fertigungsschritte bei gleichzeitiger Erhöhung des Automatisierungsgrades, eine Steigerung der Fertigungsqualität sowie eine verbesserte Materialeffizienz – konnten vollständig erfüllt werden.



Abb. 5: Montierte Schirmhülse beim Crimpen

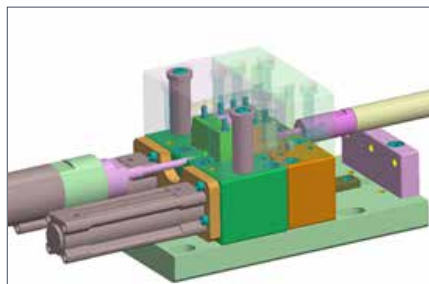


Abb. 6: IHU-Werkzeug mit gedrehter Teilungsebene im CAD



Abb. 7: Im Vorhaben umgesetztes IHU-Werkzeug



Abb. 8: Miniaturisierter, 360° geschirmter und 90° abgewinkelter Steckverbinder

Prozessstabilitätsoptimierung von Gleichstrom-Plasmafackeln

Ansprechpartner: Thomas Burkhardt

Projektlaufzeit

10/2021 - 03/2024

Fördermittelgeber

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Projektträger

EURONORM

Ausgangssituation

Im abgeschlossenen MF-Projekt wurde die Aufgabe gestellt, eine Gleichstrom-Plasmafackel für den Betrieb oberhalb atmosphärischen Druckes hinsichtlich ihrer Betriebsstabilität zu optimieren. Die Plasmatechnik hat in den letzten Jahrzehnten eine beachtliche Entwicklung erfahren. Insbesondere Mikroelektronik und Mikrosystemtechnik sowie die Beschichtungstechnik waren hierbei die dominierenden Technologietreiber. Charakteristisch für die meisten Entwicklungen ist gewesen, dass in einem Druckbereich deutlich unterhalb des Atmosphärendruckes bis hinein in den Hoch- und Ultrahoch-Vakuumbereich gearbeitet wurde. Dabei handelt es sich um sogenannte nicht-isotherme Plasmen, für die beispielsweise gänzlich andere Strömungs- und Wärmetransportverhältnisse gelten, als bei Drücken oberhalb des Atmosphärendruckes. Auch für die Plasmadiagnostik stehen in diesem unteren Druckbereich andere Werkzeuge zur Verfügung.

Isotherme Plasmen im Hochdruckbereich herrschen beispielsweise bei der Materialbearbeitung (Schmelzen, Schweißen, Plasmaschneiden) vor, für die nur eine sehr eingeschränkte Auswahl von Arbeitsgasen (Gas, welches durch Energiezufuhr in den Plasmazustand versetzt werden soll) in Frage kommt.

Die Aufgabe einer Plasmafackel ist es, einem zugeführten Gas eine möglichst hohe Energie mitzuteilen. Hierfür wird das Gas ionisiert und als elektrischer Leiter unmittelbar vom Strom durchflossen. Der Energieumsatz erfolgt im Gas selbst, wodurch die maximal erzielbaren Temperaturen vordergründig vom Energieaustausch und nur sekundär von den Eigenschaften der verwendeten Konstruktionswerkstoffe, beispielsweise ihrer Warmfestigkeit, abhängen. Mit einer zuverlässigen, applikationsspezifisch skalierbaren und kostengünstigen Plasmafackel würden der Energie- und Produktionstechnik, der chemischen Verfahrens-

und Prozesstechnik sowie der Entsorgungstechnik (thermische Behandlung von Problemabfällen) eine saubere Hochtemperaturerzeugung zur Verfügung stehen, welche – mit regenerativer Energie betrieben – einen großen Beitrag zur Dekarbonisierung der Industrie leisten könnte.

Zielstellung und Lösungsansatz

Während der prinzipielle Aufbau einer Plasmafackel denkbar einfach ist, sind die physikalischen Vorgänge und insbesondere deren Wechselwirkungen außerordentlich verwickelt: Liegt ein hinreichender Ionisierungsgrad und damit eine definierte elektrische Leitfähigkeit des Plasmagases vor und wird eine Spannung angelegt, so fließt ein Strom, der eine weitere Ionisierung bewirkt. Diese hat eine nochmals bessere elektrische Leitfähigkeit zur Folge, was wiederum den Strom erhöht und den Energieaustausch sehr schnell in die Höhe treibt. Gleichzeitig beginnt das hoch erhitze Plasmagas zu expandieren und mit hoher Geschwindigkeit aus der Fackel auszutreten, wodurch die Teilchendichte sinkt. Die reduzierte Teilchendichte vermindert im isothermen Plasma auch die Zahl der Ladungsträger pro Volumenelement und die Leitfähigkeit wird in der Folge beeinflusst. Strömt nun kaltes, also weniger ionisiertes Gas nach, reduziert sich die Ladungsträgerdichte und der Energieaustausch bricht ein. Der reduzierte Energieaustausch führt zu fallender Temperatur und zu anwachsender Teilchendichte bei abfallendem Druck. Die höhere Teilchendichte ist ihrerseits die potentielle Voraussetzung für eine höhere Ionendichte bei weiterhin bestehendem Ionisierungsvorgang und der Energieaustausch steigt wieder an. Diese sich wiederholende Variation von Temperatur, Teilchendichte und elektrischer Leitfähigkeit verursacht einen pulsierenden Energieumsatz, der den Prozess stört und letztlich die Stabilität der Plasmafackel bestimmt.

Wird nun in der Phase des hohen Energieumsatzes auch die Kathode thermisch überlastet, so dass

beispielsweise aufgeschmolzene Metallpartikel herausgelöst werden, welche, durch die Strömung fein zerstäubt, das Plasmagas in der Phase des niedrigen Energieumsatzes großvolumig kontaminieren, so kann dieses zerstäubte Metall wie ein Löschmittel für den Plasmaprozess wirken. Die Fackel müsste dann durch Hochspannungsimpulse neu gezündet werden.

Die im abgeschlossenen Projekt adressierte Aufgabenstellung behandelte im Kern dieses Instabilitätsverhalten, versuchte die ursächlichen Wirkmechanismen aufzuklären, zu parametrisieren und zu quantifizieren und hatte letztlich zum Ziel, Bedingungen für den stabilen Plasmaprozess zu finden, experimentell zu verifizieren und allgemeingültig im Sinne einer Leitlinie für den Entwickler aufzubereiten. Dazu sollte die Stabilität des Plasmaprozesses durch geeignet bemessene axiale und radiale Einlassvolumenströme des Plasmagases sowie einer geeignet gestalteten und bemessenen Fackelgeometrie optimiert und die für die angestrebten Leistungskenngrößen geeigneten Strom-Spannungs-Verhältnisse gefunden werden. Ziel war es weiterhin, die Elektrodenerosion (Anode und Kathode) sowohl im Hinblick auf einen möglichst langen, zuverlässigen und wartungsfreien Betrieb als auch vor dem Hintergrund der möglichst zu vermeidenden Prozesskontamination auf ein Minimum zu reduzieren.

Ergebnisse

Im Rahmen des Projektes ist es gelungen, einen ersten Design-Guide zur Gestaltung und Dimensionierung von DC-Plasmafackeln für den applikations-spezifischen Einsatz abzuleiten. Darüber hinaus wurde die Schaltungstechnik zum Zünden und für den Betrieb von Gleichstrom-Plasmafackeln unter den Aspekten der Skalierbarkeit, der Einfachheit und der Zuverlässigkeit erfolgreich optimiert.

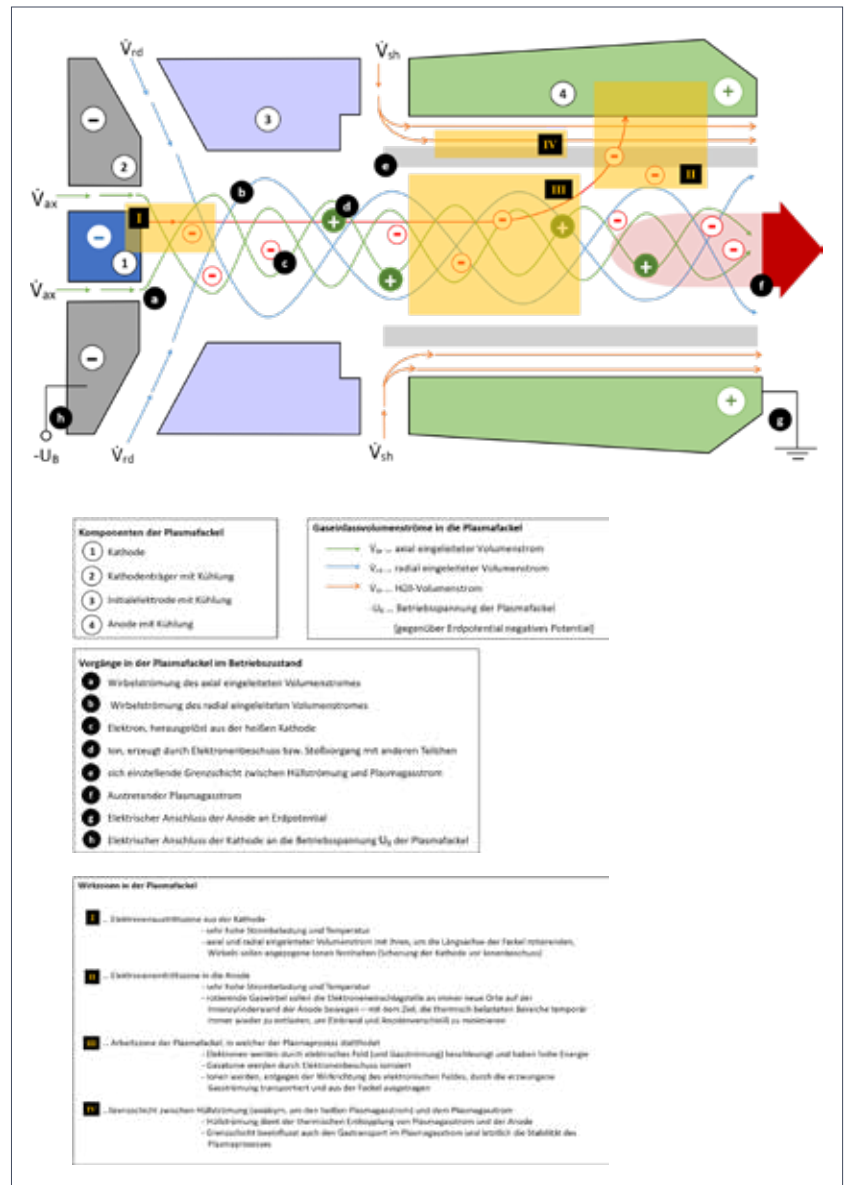


Abb. 9: Prinzip Plasmafackel

Simulation balkenartiger Strukturen

Ansprechpartner: Dr. Carsten Schubert

Projektlaufzeit

11/2021 - 03/2024

Fördermittelgeber

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Projektträger

EURONORM

Ausgangssituation

Für die Konstruktion, Auslegung und Zertifizierung von Gebäuden, Maschinen und Anlagen spielen eindimensionale flexible Bauteile eine wichtige Rolle. Bereits seit mehreren hundert Jahren erforschen Wissenschaftler deren Berechnung in unterschiedlichen Detailstufen. Dabei reichen die Anwendungen von Pfeilern, Säulen, Türmen, Rotorblättern und Flügeln bis hin zu Schläuchen, Kabeln und Drähten.

Zielstellung

Am ICM Chemnitz werden verschiedene Simulationsprogramme für balkenartige Strukturen entwickelt (ein Schlauchsimulator, ein Mehrzweck-Simulationswerkzeug und Spezialsoftware für Windenergieanlagen mit flexiblen Rotorblättern und Türmen). Ziel des Projektes ist die Schaffung eines Simulations-Methodenpools, der alle bisherigen Methoden beinhaltet. Die daraus entstehenden Synergien erschließen neue Funktionalitäten und ermöglichen größere Effizienz. Des Weiteren soll der Methodenpool um neue Funktionalitäten wie nichtlineare Materialeigenschaften mit pragmatischen Bedatungsroutinen – vor allem im Hinblick auf anwendungsnahe Verwendung – erweitert werden.

Lösungsansatz

Alle Methoden aus den vorhandenen Spezialwerkzeugen wurden in einem Methodenpool, der sogenannten SimulationEngine, zusammengefasst. Die Beschreibungssprache der verschiedenen detaillierten Umsetzungen

- linearisierte flexible Körper mit wenigen Freiheitsgraden (sogenannte Methode der modalen Reduktion)
- finite Balkenelemente

wurde auf eine gemeinsame Basis gestellt. Die Routinen ermöglichen eine Instanziierung der flexiblen Körper im Speicher als digitale Zwillinge und eine automatisierte Berechnung weiterer Strukturgrößen.

Als Erweiterung wurden nichtlineare Materialeigenschaften umgesetzt. Für plastisch verformbare Körper wurde das Verhalten der kinematischen Härtung (Kinematic hardening) implementiert, welches über zwei weitere Materialparameter konfiguriert wird.

Für die Beschreibung hyperelastischen Materialverhaltens gibt es verschiedene, parametrierbare Modelle, welche für ausgewählte Materialien gültig sind. In der Praxis gestaltet sich die Anwendung dieser Materialgesetze in balkenartigen Strukturen als schwierig, da sie nur für Querschnitte aus homogenen Materialien anwendbar sind. Werden mehrere Materialien in einem Querschnitt kombiniert (Hochvoltkabel, Rotorblätter etc.), führt dieser Ansatz nicht mehr zum Ziel. In diesen Situationen wird ein pragmatischer Ansatz bevorzugt: Es werden Materialkennlinien verwendet, welche den Gesamtquerschnitt beschreiben und an Prüfstandsmessungen gewonnen werden können. Für die finiten Balkenelemente wurde für jeden Freiheitsgrad die Vorgabe einer Kennlinie optional über Sekantenmodule oder Tangentenmodule implementiert.

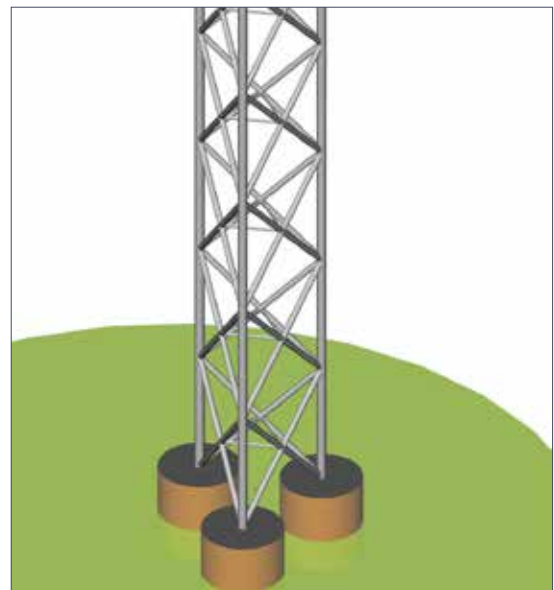


Abb. 10: Gittermast einer Windenergieanlage

Für die Montage flexibler Körper in Baugruppen wurden Methoden zur Führung und die Möglichkeit der Entlastung implementiert. Dies dient insbesondere der simulativen Verlegung von Schläuchen, Kabeln und Abspannseilen.

Ergebnisse

Als Synergien der verschieden detaillierten Umsetzungen ergeben sich:

- Verallgemeinerte Querschnittsbeschreibungen über Steifigkeits- und Massengrößen oder als Matrixvorgabe
- Anisotropes Dämpfungsverhalten (richtungsabhängige massenproportionale und steifigkeitsproportionale Dämpfungsanteile) für finite Balkenelemente
- Generierung digitaler Zwillinge aus finiten Balkenelementen und linearisiertem Ansatz mit automatisierter Berechnung von strukturellen Eigenschaften, z.B. Eigenfrequenzen oder Position des elastischen Zentrums

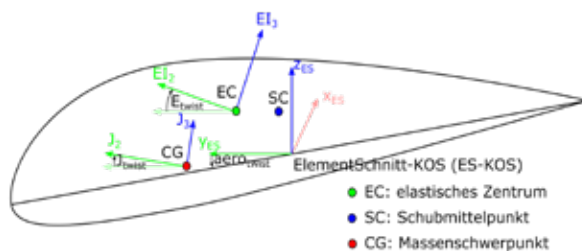


Abb. 11: Strukturgrößen eines Rotorblattquerschnittes

Das Materialverhalten der Plastizität nach kinematischer Härtung wurde erfolgreich gegen Modelle in der FEM-Software ANSYS validiert. Das hyperelastische Materialverhalten wurde an bereitgestellten Kundendaten validiert:

- Für einen Turm einer Windenergieanlage der Firma Nordex Energy SE wurde die statische Verformung erfolgreich gegen ein FEM Programm validiert. Der Turm kann nun in Gesamtanlagenmodellen verwendet werden, da er die wesentlichen nichtlinearen Eigenschaften abbildet – die nichtlineare Biegung gut abbildet.
- Von der Firma Volkswagen Aktiengesellschaft wurde ein vermessenes, nichtlineares Schwingungsverhalten von Hochvoltkabeln bereitgestellt. Die gemessene Frequenzabhängigkeit konnte nachgestellt werden. Eine abschließende Bewertung der Praxistauglichkeit ist damit noch nicht erreicht. Bisher ist es nur möglich die verschiedenen Freiheitsgrade mit unabhängigen Kennlinien zu bedaten, zum Beispiel für Biegung und Torsi-

on. In der Praxis tritt häufig eine gleichzeitige Verformung von Torsion und Biegung auf, welche sich vermutlich nicht als Superposition der Einzelverformungen verhält. In diesem Fall müsste der Ansatz von eindimensionalen Materialkennlinien auf mehrdimensionale Materialkennfelder erweitert werden.

Die simulative Montage von Schläuchen wurde erfolgreich an einem Modell eines Roboters erprobt:

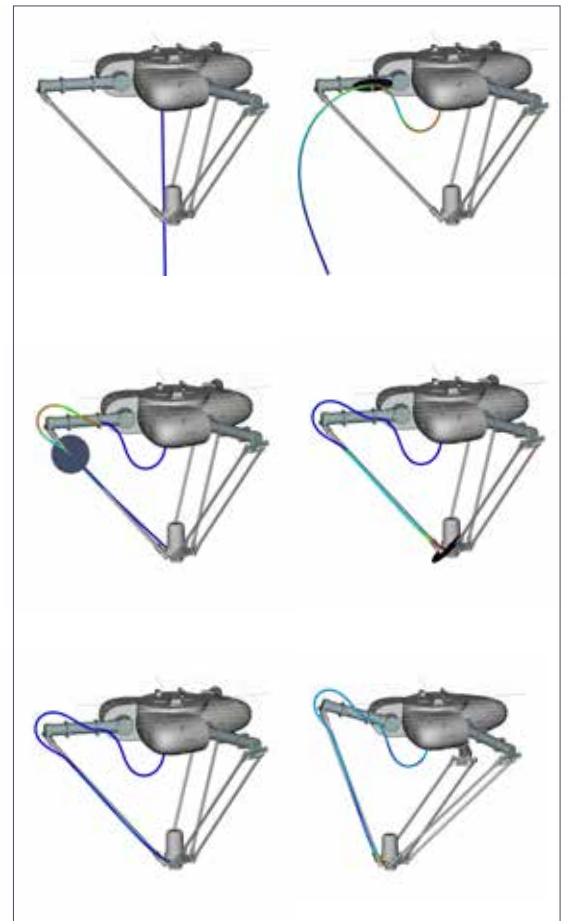


Abb. 12: Schlauchmontage am KUKA DELTA-Roboter

Entwicklung eines Mess- und Elektronikprinzips zur selbstständigen Überwachung der Wärmedämmung in Isolierglas

Ansprechpartner: Sebastian Walther

Projektlaufzeit

05/2022 - 04/2024

Fördermittelgeber

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Projektträger

EURONORM

Ausgangssituation

Energie ist eine zentrale Grundlage für Wirtschaft und Gesellschaft. Bis 2050 soll der Gebäudebereich in Deutschland nahezu klimaneutral sein. Dies erfordert eine Reduzierung des Primärenergiebedarfs von Gebäuden um 80 %. Energiesparmaßnahmen und eine effiziente Nutzung von Energie, insbesondere im Bereich Verkehr und Gebäude, werden dabei eine Schlüsselrolle spielen. Ein zentraler Aspekt ist die Wärmedämmung von Gebäuden.

Im Neubau erfolgt effiziente Wärmedämmung vor allem durch die Gebäudehülle. Fenster stellen hierbei potenzielle Schwachstellen dar, da sie als "Kältebrücken" wirken können. Daher werden in Neubauten häufig Mehrscheiben-Isoliergläser eingesetzt. Der Scheibenzwischenraum (SZR) wird mit wärmedämmenden Edelgasen wie Argon oder Krypton befüllt, um den Wärmeverlust zu minimieren. Die Qualität der Isolierverglasung wird durch den U_g -Wert angegeben, welcher die Wärmedurchgangseigenschaften der Verglasung misst. Der U_g -Wert ist ein Teil des U_w -Wertes, der den Wärmedurchgang des gesamten Fensters (Rahmen und Verglasung) beschreibt.

Zielstellung

Das FuE-Vorhaben dient der Entwicklung eines Systems zur selbstständigen und möglichst autonomen Überwachung des Zustandes eines Isolierglases hinsichtlich dessen Wärmedämmeigenschaften. Ziel der Entwicklung soll es sein, ein Nachlassen der Wärmedämmung im Laufe der Zeit zu detektieren und eine Reparatur oder Austausch des Isolierglases rechtzeitig zu initiieren. Die Lebensdauer von Isolierglas beträgt im Mittel 15-20 Jahre ab Fertigung. Die häufigste Ursache für teilweisen Verlust der Isoliereigenschaften ist die Diffusion von Edelgasen durch poröse Dichtungen. Damit geht eine starke Verschlechterung des U -Wertes einher. Es soll untersucht werden, inwiefern der U -Wert im Lebenszyklus des Isolierglases oder ein äquivalenter Parame-

ter zyklisch messbar ist, ohne dass externe Gerätschaften notwendig sind. Das Ergebnis der Messung soll digital gespeichert werden und auf Anfrage oder zyklisch an ein übergeordnetes System per Funk gesendet werden.

Lösungsansatz

Im Projekt erfolgte die Analyse der Möglichkeiten hinsichtlich der technischen Machbarkeit der Detektion von Gaskonzentrationen sowie parallel dazu der Versuch einer Abschätzung des U -Wertes anhand von Temperaturunterschieden.

Zur Realisierung der Gasmessung wurden zunächst Messmethoden recherchiert zur direkten Messung von Edelgasen. Eine Miniaturisierung in brauchbaren Abmessungen arbeitet rechnerisch nur auf Basis von sehr hochfrequenten Feldern im Röntgenbereich, womit diese Idee als Lösung nicht umgesetzt werden kann. Es wurde im Weiteren das Verhalten verschiedener am Markt verfügbarer Gas-Sensoren für Umweltmessungen erprobt um im Einsatz unter Edelgas oder Luft Korrelationen zueinander zu finden. Dazu wurde später ein Versuchsträger geschaffen auf Basis eines Isolierglases zur Erprobung.

Für die Temperaturmessung zur Bestimmung des U -Wertes wurde eine Kühlzelle zu einem Versuchstand umgebaut, welcher es ermöglicht einen klimatisierten Raum zu schaffen und somit ein definiertes Temperaturgefälle im Versuchsglas. Unter Messung aller notwendigen Oberflächentemperaturen sowie definierter Raumtemperaturen konnte eine ideale Versuchsumgebung geschaffen werden.

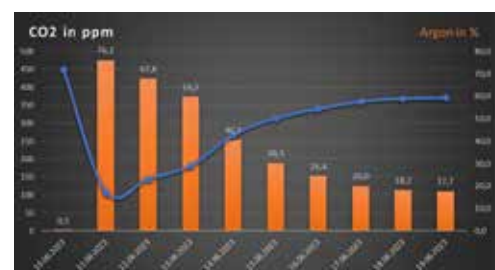


Abb. 13: Diagramm CO₂ vs. Argon

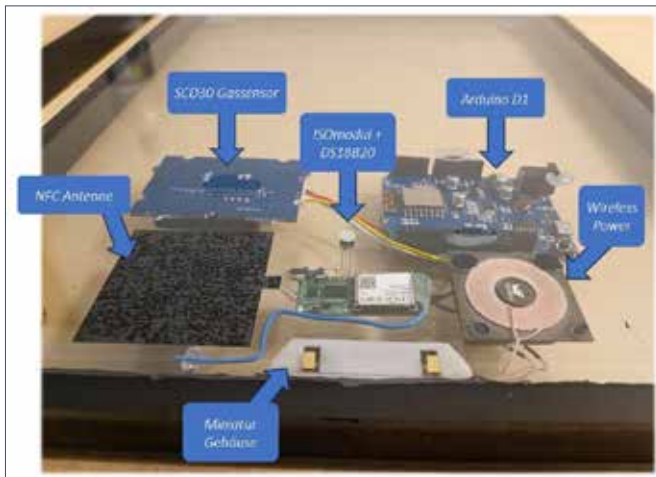


Abb. 14: Erprobungsträger

Ergebnis

Beide Methoden erwiesen sich im Projektverlauf als erfolgsversprechend. Nachdem die Anforderungen an die Elektronik konzipiert und im weiteren Verlauf optimiert wurden, konnte die Entwicklung eines ersten Prototyps mit allen notwendigen Schnittstellen umgesetzt werden.

Die direkte Messung von Edelgasen war in einer miniaturisierten Variante nicht möglich, jedoch gelang es durch Korrelation zwischen der CO_2 -Konzentration innerhalb des Isolierglases und der Abwesenheit von Argon, eine hinreichend genaue Abschätzung der Gaskonzentration innerhalb der Anordnung im Glas zu ermöglichen. Dabei bestimmt die Höhe des Sensors im Isolierglas die zu ermittelnde Mindestkonzentration an Edelgas aufgrund der Tatsache, dass Edelgase wie Argon und besonders Krypton schwerer sind als die relevanten Bestandteile der Luft. Mit der Zeit können diese Edelgase durch Diffusion oder Undichtigkeiten aus dem Scheibenzwischenraum (SZR) der Isolierverglasung entweichen. Gleichzeitig können Umgebungsluft, einschließlich CO_2 und Feuchtigkeit, in den SZR eindringen. Dieser Prozess führt nachweislich dazu, dass der ursprüngliche Anteil des wärmedämmenden Edelgases abnimmt. Hinsichtlich der Abschätzung der Isolation durch Messung der Temperaturunterschiede konnten im Laufe des Projektes soweit optimiert werden, dass am Isolierglas lediglich ein einziger Temperatursensor aufgebracht werden muss um eine aussagekräftige Messung durchzuführen.

Ein weiteres Teilergebnis stellt die Versorgung und Signalübertragung der Sensoren über laserstrukturierte Leiterbahnen dar. Diese Technik ermöglicht die dezentrale Anbringung von Sensoren unter Nutzung der ohnehin vorhandenen leitfähigen Low-E Beschichtung innerhalb des Isolierglases. Sowohl die Gasmessung als auch die Bestimmung des U-Wertes per Temperaturmethode müssen im Nachgang in weiterführenden Langzeitmessungen hinsichtlich der Genauigkeit untersucht werden.



Abb. 15: Isolationsmessmodul Side

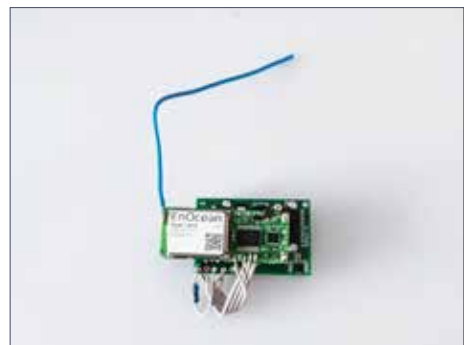


Abb. 16: Isolationsmessmodul Top



Abb. 17: Isolationsprüfstand

Erhöhung der Energieeffizienz in der Produktion durch multivalente Datennutzung

Teilthema: Gestaltung und Implementierung von Prüfzyklen in eine maschinennahe Messeinrichtung für die Qualitätsbestimmung rundgekneteter Stahlhohlwellen

Ansprechpartner: Thomas Druwe

Projektlaufzeit

12/2020 - 05/2024

Fördermittelgeber

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Projekträger



Ausgangssituation

Moderne Produktionsprozesse müssen in der Lage sein, ständig wachsende Anforderungen an die Bauteilqualität auch bei kritischen Anwendungen und sinkenden Losgrößen prozesssicher zu realisieren. Dadurch wird immer mehr in Grenzbereichen gearbeitet. Dies führt jedoch neben reduzierten Werkzeugstandzeiten zu einem höheren Anteil an Ausschuss und Nacharbeit sowie einem hohen Prüfaufwand. Die Prozessfähigkeit wird dabei durch Sicherheitsfaktoren abgesichert, wodurch sich zwangsläufig die Produktivität verringert. Insgesamt führt dies trotz zahlreicher Optimierungen zu erhöhten Energieaufwendungen. Damit verbunden sind jedoch eine sinkende Wirtschaftlichkeit sowie eine erhöhte Umweltbelastung durch den gesteigerten Energiebedarf direkt bei der Bearbeitung und indirekt im Ausschussanteil.

Eine besondere Herausforderung bei der Prozessplanung und -optimierung stellen inkrementelle Umformverfahren dar, bei denen die Formgebung vorrangig durch die Werkzeugkinematik bestimmt wird. Zu diesen Verfahren gehört das Rundkneten, dass bei der Herstellung von Stahl-Hohlwellen angewendet wird.

Zielstellung

Gesamtziel des Vorhabens war die Erhöhung der Energieeffizienz in der Produktion durch die Entwicklung adaptiver Bearbeitungsprozesse, basierend auf einer durchgängigen Erfassung aller relevanten Prozessdaten. Dies soll den Übergang von den jetzt vorherrschenden starren Prozessdaten zu geregelten Prozessen ermöglichen und gleichzeitig die Qualität signifikant verbessern. Voraussetzung dafür sind die lückenlose Überwachung, Bewertung und Archivierung aller fertigungsrelevanten Daten.

Am Demonstrator "Rundkneten" war das Ziel, die Gestaltung des Fertigungsprozesses durch datenbasierte Kenntnisse derart zu unterstützen, dass der zur Fertigung benötigte Energieaufwand schon im Vorfeld abgeschätzt und schließlich re-

duziert werden kann. Die bislang ungeregelte und auf Erfahrungswissen basierende Anpassung von Prozessparametern unter dem Gesichtspunkt der Bauteilqualitätsverbesserung sollte um energierelevante Aspekte ergänzt werden.

Im Teilvorhaben des ICM Chemnitz sollten die maschinenseitigen Voraussetzungen für die datenbasierte Prozessoptimierung und Regelung geschaffen werden.

Lösungsansatz

Durch gezielte Datenauswertung können Potentiale zur Senkung des Energieeinsatzes in der Produktion identifiziert werden. Dazu müssen alle relevanten Prozess-, Werkstück-, Maschinen- und Energiedaten vorliegen und die teils komplexen Wirkzusammenhänge erkannt werden. Anschließend können die optimalen Prozessparameterkombinationen ermittelt werden, um unter Einhaltung der geforderten Werkstückqualität mit minimal möglichem Energieeinsatz zu fertigen. Weiterhin ermöglicht die Kenntnis der Wirkzusammenhänge der zahlreichen Prozessparameter die Implementierung einer Prozessregelung, welche auf sich verändernde Rahmenbedingungen reagiert und somit eine schwankende Rohteilqualität, Temperaturveränderungen oder Werkzeugverschleiß innerhalb gewisser Grenzen kompensiert.

Das ICM Chemnitz entwickelte im Vorhaben dafür erforderliche Lösungen zur Erfassung, Speicherung und Auswertung von Maschinen- und Prozessdaten an der Rundknetanlage durch nachrüstbare Module und Komponenten. Schwerpunkt war dabei die Implementierung von Sensorik zur Erfassung

- der Werkstückdrehzahl beim Rundkneten,
- der Leistungsaufnahme der Rundknetmaschine,
- der Prozesskräfte der hydraulischen Maschinenachsen.

Weitere wesentliche Arbeitspunkte waren die Elektroprojektierung für die Einbindung der neuen Sensorik sowie die Bereitstellung von Hard- und Softwarekomponenten zur Erfassung, Speicherung und Visualisierung der Daten.

Ergebnisse

Das rohrförmige Werkstück wird beim Rundkneten in einer hydraulisch betätigten Spannzange zwischen zwei Spannbacken gehalten. Die sich im Prozess einstellende Werkstückdrehzahl gilt als wichtiger Einflussfaktor auf die Werkstückqualität, wird aber durch die bestehende Anlagentechnik nicht erfasst. Das ICM Chemnitz entwickelte zwei Sensorlösungen für wissenschaftliche und industrielle Anwendungen. Die Lösung basiert auf einem Magnetsensor, der mithilfe eines Magnetbandringes eine hochauflösende Messung von Drehzahl und Drehwinkel ermöglicht und präzise Messungen auch bei hohen Knetfrequenzen bietet. Zu Forschungszwecken wird die Drehzahl direkt am Werkstück erfasst, wofür die Montage eines Sensorringes notwendig ist. Bei der robusten Variante für den Industriepartner wird die Drehzahl indirekt am Werkstückanschlag gemessen. Der Prozessablauf bleibt unverändert. Die Drehzahlmessung wurde im Vorhaben eingesetzt, um Zusammenhänge zwischen Prozessparametern zu identifizieren und Potentiale zur Energieeinsparung zu erkennen.

Um alle relevanten Daten effizient zu erfassen und auszuwerten, wurde in der Rundknetanlage ein Edge Device installiert. Dieses speichert die Daten und ermöglicht eine direkte Analyse und Visualisierung über das Netzwerk sowie die Bereitstellung für Cloud-Lösungen. Erfasst werden neben den Messwerten der Sensoren auch Steuerungs-, Antriebs- und Energiedaten. Letztere wurden über ein nachgerüstetes PAC4200 Energiemessgerät aufgezeichnet. Mit Hilfe der in der Gesamtheit erfassten Prozessdaten konnten neue Erkenntnisse zum Rundknetprozess gewonnen und die Voraussetzungen für eine Prozessüberwachung und -regelung geschaffen werden. Nach Auswertung der Energiemessungen konnte gezeigt werden, dass durch eine Mehrzieloptimierung der untersuchten Prozessparameter ein minimaler Energieverbrauch bei Einhaltung der Qualität erreicht und damit bis zu 70% an elektrischer Energie eingespart werden können.

Projektpartner

- Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik IWU
- Gestamp Autotech Engineering Deutschland GmbH
- AutoForm Engineering Deutschland GmbH
- FORCAM GmbH
- VELOMAT Messelektronik GmbH
- HSP Schwahlen GmbH
- Wenaroll GmbH Tools and Systems
- ROUNDTEC GmbH
- GT-Industrie-Service



Abb. 18: Sensorlösung zur Drehzahlmessung für den Forschungspartner



Abb. 19: Sensorlösung zur Drehzahlmessung für den Industriepartner

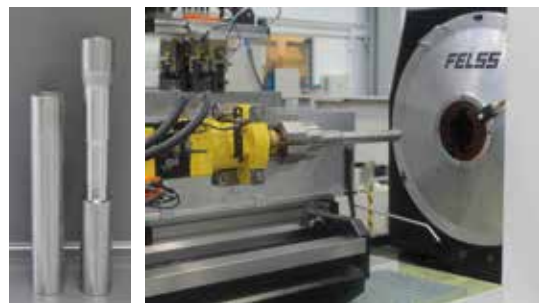


Abb. 20: Versuchswerkstück und Rundknetanlage

Entwicklung eines flexiblen, automatisierten Roboterschweißsystems für die Kleinserienproduktion in KMU

Ansprechpartner: Andreas Schneider

Projektlaufzeit

04/2022 - 06/2024

Fördermittelgeber

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Projekträger

VDI | VDE | IT

Ausgangssituation

In der industriellen Güterproduktion werden seit über 60 Jahren Arbeitsprozesse automatisiert. Die Gründe sind ebenso zwingend wie vielfältig. Im aktuellen Trend reduzieren Fortschritt und Wettbewerb das für Automation benötigte Investment. Damit werden Lösungen der industriellen Robotik nicht nur immer kleiner, beweglicher und mobiler, sie lassen sich auch erheblich leichter vernetzen und bedienen. Durch diese Entwicklungen wird die Einsatzflexibilität von Automation und Robotik in einer Weise erhöht, dass die breite Anwendung perspektivisch auch für kleine und mittelständische Unternehmen (KMU) erreichbar ist. Eine besondere Herausforderung bei der Überführung von manufakturartigen Fertigungen (Kleinserien bis hin zur Losgröße 1) in roboterautomatisierte Prozesse ist die Adaption und Applikation der angewendeten Technologien sowie die Überführung von "Werker-inhärentem Know-how" in den automatisierten Prozess und die Anlagentechnik selbst.

Zielstellung

Ziel unseres Projektes war die Entwicklung eines Roboterschweißsystems, das sich automatisch an variierende Fertigungsaufgaben anpasst. Mit moderner 3D-Messtechnik wird dazu eine vorkonfektionierte Baugruppe identifiziert und der konkrete Ausgangszustand (z.B. Vollständigkeit, Lage, Abmaße, Spaltmaße) der zu schweißenden Bauteile erfasst. Aus dem Abgleich (Mustererkennung) mit den CAD-Daten und Resultaten früherer, ähnlicher Aufträge (Qualität, Zeit) werden aussichtsreiche technologische Parameter sowie die optimale Schweißbahn generiert. Das System

wechselt ggf. den Brenner und justiert sich automatisch. Der damit entfallende langwierige Programmier- und manuelle Einstellaufwand, ermöglicht produktives und qualitativ hochwertiges Roboterschweißen ab Losgröße 1. Die 3D-Messung des Endzustandes und ggf. mehrere ermittelte Zwischenzustände werden zum permanenten technologischen Finetuning und zum maschinellen Lernen im Sinne der ständigen Verbesserung herangezogen. Neben der 3D-Messtechnik und der künstlichen Intelligenz müssen vor allem auch die mechanischen Komponenten des Schweißsystems (Robotik, Vorrichtung, Spannsystem) ein Höchstmaß der programmtechnischen Flexibilität umsetzen können.

Lösungsansatz und Ergebnisse

Im Ergebnis des Projektes wurde ein Gesamtkonzept für eine Roboter-automatisierte Schweißzelle inkl. einer automatischen Hub-Schwenk-Drehvorrichtung mit flexiblem Spannsystem sowie einem integrierten 3D-Messsystem entwickelt. In diese modular aufgebaute und skalierbare "Komplettlösung" wurden für die umzusetzenden Technologien sowie die Anlagenbedienung im Rahmen der Technogenese erhobene Erfahrungswerte versierter Werker und erprobter Prozessabläufe implementiert. Das dafür entwickelte Steuerungs- und Bedienkonzept erlaubt die aktive Prozessbewertung und -beeinflussung durch den Werker und legt damit die Grundlage für den Aufbau einer Datengrundlage, die perspektivisch die Möglichkeit der Einbindung von selbstlernenden Systemen oder/und KI-Anwendungen. Das Anlagenkonzept für die Komplett-Lösung wurde demonstratorhaft/prototypisch unter der Mitwirkung aller Partner im Technikum des ICM Chemnitz umgesetzt und erprobt. Dabei konnten sowohl die einzelnen Module und Technologien als auch das Zusammenspiel innerhalb der Komplettlösung erfolgreich erprobt und validiert werden.

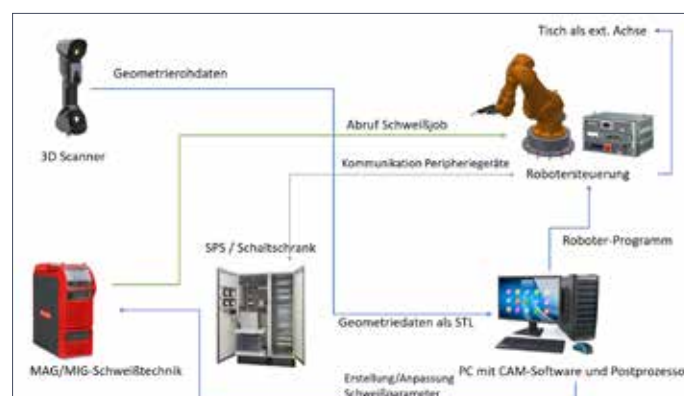


Abb. 21: Bestandteile Roboterschweißsystem

Projektpartner

- ABS Schkeuditz GmbH
- Modellbau Roth GmbH & Co. KG



Abb. 22: Handschweißen vs. Roboterschweißen

Lastentransportkonzept auf Basis hybrider Elektrofahrzeuge

Ansprechpartner: Markus Parthey

Projektlaufzeit

07/2022 - 06/2024

Fördermittelgeber

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Projekträger

EURONORM

Ausgangssituation

Die Mobilitätsbranche erfährt angesichts der von der EU erlassenen Luftreinhalte-Richtlinie in allen Bereichen einen forcierten Wandel weg vom klassischen Verbrennungsmotor hin zu alternativen Fortbewegungsmitteln. Inhalt der klimapolitischen Ambitionen ist es bis zum Jahr 2030 emissionsfreie Innenstädte zu schaffen und so durch Reduzierung der Lärm- und Abgasemissionen zur Erhaltung der Gesundheit der Bevölkerung beizutragen. Um das erklärte Klimaziel zu erreichen, entstehen permanent neue, verschärfte klimapolitische Regularien, welche nicht nur Bund und Länder, sondern auch Hersteller aus allen Bereichen der Mobilität zum Handeln zwingen. Die initiierten Maßnahmen zur Luftreinhaltung umfassen unter anderem die Ausdehnung von Verbotszonen für Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren im städtischen Raum, welche wiederum die Ambitionen der Fahrzeugindustrie, durch Forschung und Entwicklung von elektrifizierten Fahrzeugen fördern. Die heutigen städtischen Infrastrukturen stehen vor enormen Herausforderungen hinsichtlich des wachsenden Verkehrsaufkommens des Individualverkehrs, sowie des gewerblichen Sektors. Diese Entwicklung zeichnet sich vor allem in der Branche der Kurier-, Express- und Paketdienste (KEP) ab. Das Sendungsvolumen dieses Wirtschaftszweiges hat sich seit der Jahrtausendwende vervierfacht und betrug im Jahr 2024 ca. 4,18 Milliarden Sendungen. Das starke Wachstum des B2C-Sektors basiert dabei maßgeblich auf dem Onlinehandel, welcher durch die Coronakrise weiteren Schub erhalten hat. Das Resultat dieser Entwicklung sind durch PKW überfüllte Innenstädte, welche Straßen zu einem Nadelöhr verkommen lassen und die Lebensqualität der betroffenen Anwohner stark herabsetzen. Aufgrund der angespannten Verkehrssituation haben es Lieferdienste mit herkömmlichen Lieferfahrzeugen zuweilen schwer voranzukommen oder entsprechende Stellplätze zur Warenauslieferung zu finden. Das steigende Verkehrsaufkommen und die gleichzeitige Zunahme des Sendungsvolumens stellt die Zustelllogistik vor immense Herausforderungen, welche von den Fahrzeugherstellern und Logistikern gleichermaßen neue Lösungsansätze erfordert.

Zielstellung und Lösungsansatz

Aus diesem Grund ist das Ziel dieses Projektes, einen hybriden Fahrzeugtyp zu entwickeln, welcher es ermöglicht, große Lasten über weite Strecken zu transportieren und am Zielort die Vorteile eines wendigen Kleinfahrzeuges zu nutzen. Das Fahrzeug wird als "hybrid" bezeichnet, da es je nach Nutzungskontext entweder als einfacher Elektroroller oder als E-Roller mit Anhänger betrieben werden kann, wobei im zweiten Anwendungsfall der Anhänger zum antreibenden Element wird.

Die angestrebte Konzeptentwicklung basiert dabei auf einem als dreirädrigen Lastenroller ausgelegten Gesamtfahrzeug, welches aus einem mobilen Hub mit integrierter Koppelstelle zur Aufnahme eines nach eKFV zugelassenen Elektrorollers besteht. Der Lastenroller als Gesamtfahrzeug fällt unter die Fahrzeugkategorie der L2e-U, dreirädrige Fahrzeuge mit einer Höchstgeschwindigkeit von 45km/h und einer Nennleistung von bis zu 4000W. Die L2e Zusatzkategorie U beschreibt die Eingliederung des Fahrzeuges für die ausschließliche Beförderung von Gütern.

Der Lastenroller soll den Transportweg von einem außerhalb der Stadt liegenden Postverteilzentrum zu den innerstädtischen Auslieferungszonen abbilden. Ziel ist es, den unter den nach eKFV-Richtlinie zugelassenen integrierten Elektroroller zu entkoppeln und sternförmig die geladenen Güter von dem am Abstellort verbleibenden mobilen Hub auszuliefern.



Abb. 23: Konzeptentwicklung

Ergebnisse

Im Rahmen des Projektes wurde ein Prototypenfahrzeug, bestehend aus einem mobilen Hub und einem koppelbaren Elektroroller, aufgebaut. Die Verbindung der beiden Fahrzeugteile erfolgt über eine automatisierte Koppelstelle, welche den E-Roller in den Hub zieht und dabei dessen Hinterrad anhebt. Das Gesamtfahrzeug wird somit über die Rollerlenkstange gelenkt und bedient. Eine im Projekt entwickelte Signalweiche ermöglicht die Steuerung des Fahrzeuges sowohl im Einzelbetrieb des E-Rollers, sowie auch als Gesamtfahrzeug im Anhängerbetrieb. Der Hub wurde modular ausgeführt, um eine Skalierbarkeit und das Anpassen des Hubaufbaus an unterschiedliche Transportaufgaben zu ermöglichen. Die erfolgreich durchgeführten Fahrversuche bestätigten die Fahr- und Manövrierbarkeit dieser innovativen Fahrzeugkombination und ermöglichen eine zeitnahen Praxisversuch als logistische Anwendung.

Technische Fahrzeugdaten

- Fahrzeugform: Kombination aus Sitz- und Stehroller, batterieelektrisch
- Leergewicht: Roller: 40 kg; Gesamtfahrzeug: 250 kg
- Maximalgeschwindigkeit: Roller: 20 km/h; Lastenroller: 45 km/h
- Reichweite: bis zu 100 km
- Antriebsart: 1x Radnabenmotor Roller; 2x Radnabenmotor im Anhänger
- Motorleistung: Roller: 500 W; Lastenroller: 4000 W

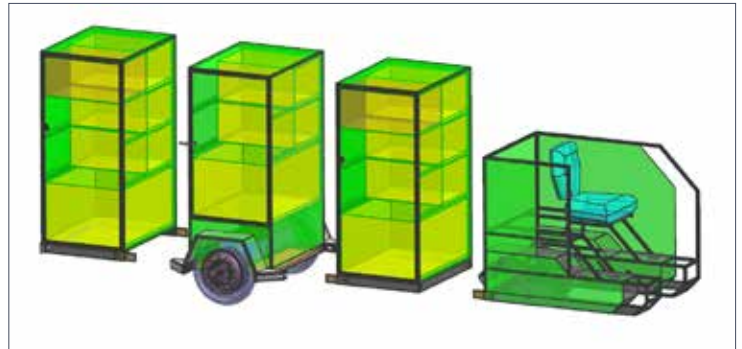


Abb. 24: Modularer Hubaufbau

Abb. 25: Umgesetztes Prototypenfahrzeug



Methoden und Komponenten für anwendungsunabhängige Beschreibungsmodelle und deren Anwendung im Dynamicus-Workflow - Methadyn

Ansprechpartner: Norman Hofmann

Projektlaufzeit

11/2021 - 06/2024

Fördermittelgeber

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Projekträger

EURONORM

Ausgangssituation

Die Digitalisierung und Analyse menschlicher Bewegungen bildet seit langem einen zentralen Schwerpunkt der Arbeiten im Team Mensch-Technik-Systeme. Während anfangs die Erfassung und Bewertung der Bewegungen eines einzelnen Probanden im Fokus stand, erweiterten sich die Anforderungen schrittweise auf komplexere Anwendungsszenarien. Insbesondere rückte die Umgebung, mit der der Proband interagiert, in den Mittelpunkt des Interesses. Der allgemeine Begriff "Umgebung" umfasst dabei verschiedenste Kontexte, wie beispielsweise Sportgeräte, Arbeitsplätze oder Fahrzeuge. Heute wird meist von Mensch-Technik-Interaktionsbewegungen gesprochen. Die Anforderungen an die Komplexität solcher "Umgebungen" nehmen kontinuierlich zu. War es bislang ausreichend, starre Objekte der Umgebung als einfache Körper abzubilden, sind nun Systeme kinematisch gekoppelter Körper, beispielsweise von Robotern, gefragt. Aber auch die Anforderungen an die Probandenbewegungen steigen stetig. Während bislang die Hände als starre Körper erfasst und abgebildet wurden, erfordert die Analyse von Greifbewegungen nun den Einsatz detaillierter Modelle. Für die Untersuchung kooperativer Tätigkeiten wird zudem die simultane Erfassung und Analyse der Bewegungen mehrerer Probanden unverzichtbar. Mit den bisherigen Methoden und der verfügbaren Software konnte diesen wachsenden Anforderungen jedoch nicht mehr entsprochen werden. Der sogenannte Dynamicus-Workflow zur Digitalisierung und Analyse menschlicher Bewegungen war auf ein einzelnes fest implementiertes Berechnungsmodell für das Menschmodell Dynamicus mit vordefinierter Kinematik und ungekoppelte starre Körper für die Umgebung beschränkt.

Zielstellung

Um die geforderte Flexibilität der Anwendungsszenarien zu ermöglichen, sollte ein konfigurierbares Beschreibungsmodell entwickelt werden. Anstelle des fest implementierten Berechnungsmodells tritt nun ein Beschreibungsmodell, das vom Anwender konfiguriert bzw. erstellt werden kann. Auf Grundlage dieses Beschreibungsmodells werden die adäquaten Berechnungsmodelle automatisch generiert. Um Einschränkungen auf spezifische Umgebungsmodelle sowie eine fix vordefinierte Kinematik des Menschmodells zu vermeiden, müssen die Beschreibungsmodelle höchsten Anforderungen genügen. Sie müssen abstrahiert und somit weitgehend anwendungsunabhängig beschrieben werden. Zudem müssen Aspekte einer effizienten und fehlerrobusten Erstellung der Beschreibungsmodelle berücksichtigt werden. Die Entwicklung solcher Beschreibungsmodelle sowie der Softwarekomponenten zur Verarbeitung dieser Modelle und zur Generierung der Berechnungsmodelle war zentraler Gegenstand des Projektes.

Lösungsansatz

Als Grundlage für die Beschreibung der Modelle wurde die Modellbeschreibungssprache `alaska/ModellingLanguage` gewählt. `alaska/ModellingLanguage` wird bereits seit vielen Jahren erfolgreich in `alaska/MultibodyDynamics` zur Beschreibung von Mehrkörpermodellen eingesetzt. Sowohl die Leistungsfähigkeit der Sprache als auch die Verfügbarkeit von Software zum Lesen und Verarbeiten von Modellbeschreibungen und die Möglichkeit zur Weiterentwicklung waren ausschlaggebend für die Wahl. Ausgehend von der Spezifik der Mensch-Technik-Interaktionsbewegungen wurde ein Modellierungskonzept entwickelt, bei dem Submodelle eine zentrale Rolle spielen. Das Gesamtmodell wird durch die Zusammensetzung parametrisierter Submodelle gebildet. Beispiele für solche Submodelle sind das Menschmodell, das Handmodell oder das Umgebungsmodell. Anthropometrische Daten des Probanden oder Designparameter eines Fahrzeuges dienen dabei als Parameter für die Submodelle. Die Parametrierung ermöglicht eine flexible Nutzung der Submodelle. Der Anwender kann vordefinierte Submodelle nutzen, wie beispielsweise ein Submodell

für das Dynamicus-Modell, oder Submodelle aus vordefinierten Modellkomponenten (Körper, Koordinatensysteme, Gelenke, Interaktionsgeometrien, ...) selbst zusammenstellen.

Die grafische Darstellung des Modells basiert auf sogenannten GraphicsSets. Aus Grafikdateien verschiedener Formate (z.B. obj, stl) und vordefinierten grafischen Primitiven kann der Anwender ein GraphicsSet erstellen und mit Koordinatensystemen der Submodelle verknüpfen, um so die Bewegung der Submodelle und daraus abgeleitete Größen zu visualisieren.

Alle Messsensoren, die in die Bewegungserfassung integriert sind, werden in einem SensorSet beschrieben. Dabei können klassische Motion-Capture-Sensoren wie Marker oder Inertialsensoren ebenso berücksichtigt werden wie Kraftmesssensoren oder Eyetracker.

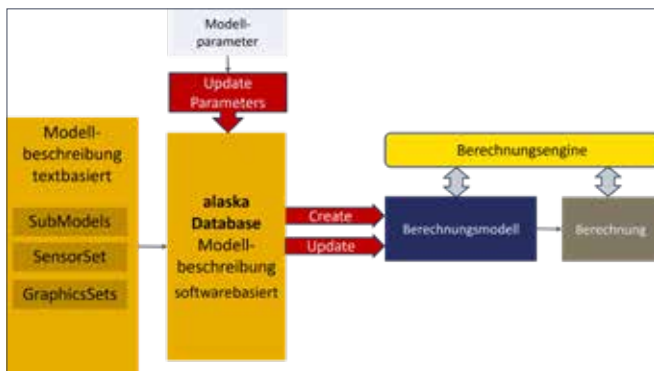


Abb. 26: Workflow zur Erstellung von Berechnungsmodellen

Im Dynamicus-Workflow werden unterschiedliche Berechnungsmodelle benötigt. Die Rekonstruktion der Modellbewegung aus Motion-Capture-Daten basiert auf einer anderen Berechnungseingabe als die Bewegungssimulation. Die Generierung und Bedienung der Berechnungsmodelle folgt dabei einem allgemeinen Schema, das in der Abbildung dargestellt ist.



Abb. 27: Simulation des Transportes eines Roboters in Kooperation zweier Werker

Ergebnis

Die Ergebnisse können anschaulich anhand konkreter Anwendungen gezeigt werden. Im Rahmen eines Industrieauftrages sollte das Verletzungsrisiko bei Tätigkeiten im Bereich der innerbetrieblichen Instandhaltung untersucht werden. Ein Fokus lag dabei auf der Prüfung und Demontage eines defekten Roboters, die von zwei Werkern gemeinsam auszuführen ist. Es wurde ein komplexes Motion-Capture-Szenario entworfen, mit dem diese Abläufe detailliert erfasst werden können. Das Szenario wurde durch ein Beschreibungsmodell abgebildet, das zwei Dynamicus-Modelle zur Darstellung der beteiligten Werker sowie ein kinematisches Modell des 6-achsigen Roboterarms umfasst.

Mit Dynamicus/Recorder wurde der Vorgang aufgezeichnet. Auf Basis des Beschreibungsmodells und der aufgezeichneten Daten konnten die Bewegungen aller Komponenten rekonstruiert und 3D visualisiert werden. Mit einer anschließenden Bewegungssimulation war es zudem möglich, die Kräfte abzuschätzen, die von den Werkern während der Tätigkeiten aufgebracht werden müssen.

Entwicklung einer modularen Gesamtfahrzeugplattform für Lastentransporte L1e und L2e

Ansprechpartner: Yannick Müller

Projektlaufzeit

01/2022 - 06/2024

Fördermittelgeber

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Projekträger

VDI | VDE | IT

Ausgangssituation

Die Mikromobilität ist ein rasant wachsender Markt mit einer Umsatzprognose von rund 150 Milliarden USD in Europa bis zum Jahr 2030¹. Diese positiven Marktaussichten resultieren vor allem daraus, dass diese Art der elektrisch angetriebenen Fahrzeuge durch die intuitive Form der Mobilität, der leichten Bauweise sowie durch die moderaten Anschaffungskosten eine Alternative zu herkömmlichen Fortbewegungsmitteln darstellt.

Es etablieren sich vor allem Elektrolastenräder, Elektrofahräder und E-Scooter im urbanen Raum, welche dem zweckmäßigen Einsatz zum Lastentransport für Lieferdienste und innerstädtischen Kurierfahrten dienen oder für den reinen Personentransport genutzt werden.

Die genannten Fahrzeugtypen grenzen sich jedoch im alltäglichen Gebrauch stark voneinander ab und weisen gegenüber der Zuladung sowie der Leistung zur Bewegung größerer Lasten deutliche Defizite auf (Zuladungen bis 100 kg, bei einer maximalen Leistung von 250 Nm). Aus der genannten Problematik entstand der Bedarf, eine Fahrzeugplattform zu entwickeln, welche durch ihre modulare Bauweise die wechselnden Ansprüche im Alltag erfüllt und deutlich höhere Performancewerte ermöglichen kann. Auf dieser Grundlage soll ein hybrides Fahrzeugkonzept entstehen, welches entweder als Lastenroller oder als Lastendreirad zulassungsfähig ist. Der Kunde erwirbt ein standardisiertes Frontmodul und kann zwischen den verschiedenen Optionen an Heckmodulen wählen, welches den jeweiligen Anwendungsbedarf abdeckt.

Zielstellung und Lösungsansatz

Der Entwicklungsansatz basiert auf der Umsetzung eines Plattformgedankens als Demonstrator mit einem standardisierten Frontmodul in Verbindung mit verschiedenartigen Heckmodulen, welche eine Ausführung als zwei- oder dreirädrige Fahrzeugvariante ermöglicht. Diese innovative Variabilität bietet die Möglichkeit, ein individualisiertes Fahrzeug zu konfigurieren, welches je nach Zusammenstellung für unterschiedlichste Transportaufgaben geeignet ist und in der dreirädrigen Ausführung eine Zuladung von bis zu 300 kg bei 500W Nenndauerleistung gestattet.

Insbesondere die Anbindungsmöglichkeiten von verschiedenen Ladungsträgern auf dem Heckgepäckträger oder auch für Frontgepäckträger an dem IHU-ausgeformten Steuerrohr tragen wesentlich zur flexiblen Nutzbarkeit der Fahrzeugkonzepte bei.

Nach gemeinsamer Erarbeitung eines grundlegenden Systementwurfes für das Gesamtsystem mit Festlegung wichtiger Systemkennwerte sowie Definition entsprechender Projektschnittstellen zwischen den Partnern wurden von jedem Projektpartner die für ihn relevanten Teilsysteme schrittweise entwickelt und in regelmäßiger Abstimmung mit dem Projektkonsortium adaptiert, um eine spätere Integration in das Forschungsfunktionsmuster zu gewährleisten. Die Hauptverantwortlichkeiten bezüglich der Teilaufgaben wurden wie folgt aufgeteilt:

- Heinzmann: Entwicklung eines Antriebskonzeptes mit Ein- oder Zwei-Motoren-Variante, welche durch ein innovatives elektrisches Differential die Fahr- und Nutzungseigenschaften deutlich verbessert
- Merath: Entwicklung einer modularen Rahmenstruktur, welche Leichtbau mit Robustheit verknüpft, um eine maximale Zuladung bei gleichzeitig handlichen Fahreigenschaften zu ermöglichen
- Fraunhofer IWU: Entwicklung neuer Fertigungsverfahren im Bereich der Umformtechnik, die sowohl Werkzeugkosten, den notwendigen Materialeinsatz als auch die Anzahl der Fügestellen reduzieren, wodurch Investitionskosten für Kleinserien sinken
- ICM: Entwicklung eines innovativen rohrförmigen IHU-Knotenbauteiles, welches neben der Verbesserung der mechanischen Eigenschaften gegenüber klassischen Stumpfschweißverbindungen (Abbau von Spannungsspitzen an Querschnittsübergängen) die präzise Positionierung einzelner Verbindungselemente zueinander gewährleistet und damit Schweißvorrichtungen und Spaltmaße reduziert

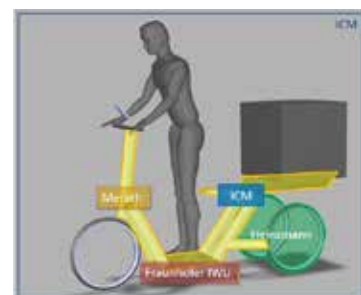


Abb. 28: Aufgabenverteilung im Projekt



Abb. 30: Roller Visualisierungen

Nach erfolgreichem Abschluss der Hauptarbeitspakete wurden die Teilmodule in zwei Forschungsfunktionsmustern zusammengeführt und in Betrieb genommen. Die Funktionalität sowie die Fahreigenschaften der beiden neuartigen Fahrzeugkonzepte wurden anschließend unter realitätsnahen Bedingungen erprobt.

Ergebnisse

Durch das Förderprojekt entstanden zwei innovative Fahrzeugkonzepte, welche durch ihre Gleichbauweise und Modularität eine große Flexibilität für den Nutzer bieten. Für die Letzte Meile nach Hause oder zum nächsten Nahverkehrsknotenpunkt, für den Transport von unterschiedlichsten Gütern im intralogistischen Bereich oder die Auslieferung von Waren im urbanen Raum... Das Einsatzspektrum der kompakten und gleichzeitig robusten elektrischen Mikromobilitätsfahrzeuge ist sehr breit gefächert und kann in nachfolgenden Projekten noch weiterentwickelt werden.

Projektpartner

- Heinzmann GmbH & Co. KG, Schönau
- Merath Metallsysteme GmbH, Waiblingen
- Fraunhofer – Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik IWU, Chemnitz



Abb. 29: Rahmenvarianten

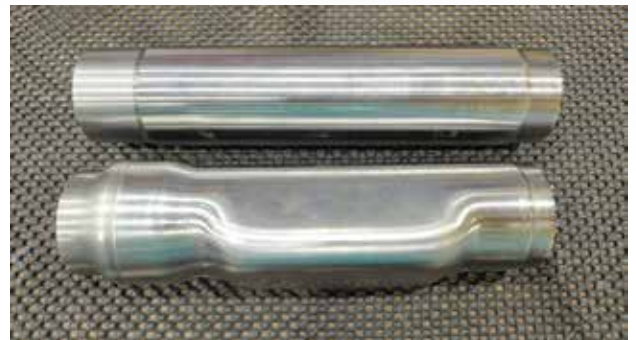


Abb. 31: Innenhochdruck-umgeformte Bauteile



Abb. 32: Umgesetzte Varianten des Rollers

Entwicklung eines Simulations-Tools zur Topologieoptimierung von Druckspeichern

Ansprechpartner: Christian Rutter

Projektlaufzeit

01/2022 - 06/2024

Fördermittelgeber

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Projekträger

EURONORM

Ausgangssituation

Technische Gase, wie zum Beispiel Wasserstoff, werden künftig vor dem Hintergrund der globalen Dekarbonisierung immer mehr an Bedeutung gewinnen. Im Hinblick auf die angestrebte Energiewende ist zu erwarten, dass sie vermehrt auch als sekundäre Energieträger im Mobilitätsbereich und in der Energieversorgung zum Einsatz kommen werden. Eine effiziente Speicherung von technischen Gasen ist hierbei aktuell für viele Anwendungen noch Gegenstand der Forschung. Als grundsätzliche Speichertechnologien stehen aktuell die Flüssiggasspeicherung und die Hochdruckspeicherung zur Verfügung. Insbesondere im Automotivesektor hat sich für Wasserstoff bisher die Hochdruckspeicherung durchgesetzt, da hier die wirtschaftlichen Vorteile gegenüber der Flüssiggasspeicherung überwiegen. Die Auslegung von Hochdruckspeichern ist gerade für den Fall Wasserstoff in Automotiv-Anwendungen national und international rechtlich genau geregelt. Für die Zulassung und das in Verkehr bringen derartiger Hochdruckspeicher müssen diese vorab eine Reihe an ressourcen- und kostenintensiven Sicherheitstests bei zertifizierten Prüfstellen bestehen. Um am Markt bestehen zu können, muss ein Anbieter von Wasserstoffdruckspeichern gerade in der komplexen Entwicklungsumgebung eines Kraftfahrzeuges extrem schnell und flexibel auf Anforderungsänderungen reagieren. Um die Zahl der nötigen Erprobungen zu minimieren und damit Zeit und Kosten zu sparen, ist eine virtuelle Erprobung von realitätsnahen "digitalen Zwillingen" der Hochdruckspeicher in Form von Simulationen mittlerweile unumgänglich. Hieraus kann ein stetiger Bedarf hinsichtlich der Weiterentwicklung der hierfür benötigten extrem komplexen und rechenzeitintensiven Simulationsmodelle abgeleitet werden.

Zielstellung

Das Ziel des Vorhabens war die Entwicklung eines Simulations-Tools auf Grundlage eines digitalen Zwillings zur Topologieoptimierung von Druckspeichern im Zuge eines anforderungsflexiblen Packaging für mobile Anwendungen. Mittels dieses Entwicklungswerkzeuges soll die Entwicklung von Druckspeichern für Fahrzeuge flexibler, preiswerter und schneller möglich werden, was sich letztlich positiv auf das Angebotsspektrum von gasbetriebenen Fahrzeugen auswirken wird. Als "kritischer Fall" sollte dabei Wasserstoff (H_2) in die Betrachtung einbezogen werden, was zukunftsweisend auch im Rahmen der Entwicklung von Brennstoffzellenfahrzeugen eine Reihe positiver Effekte aufweisen wird. Die Grundlage der Entwicklung sollten komplexe 3D-CFD-Analysen bilden. Diese sollten den Effekt einer inhomogenen und instationären Temperaturverteilung im Tankvolumen während des Betankungsvorganges in Abhängigkeit von Geometrieparametern des Druckspeichervolumens sowie der Einstrombedüsung berücksichtigen. Weiterhin sollten die beschriebenen 3D-CFD-Analysen durch reale Betankungsversuche unter Berücksichtigung eines kritischen Lastfalls experimentell validiert werden.

Lösungsansatz und Ergebnisse

Im Rahmen des Vorhabens ist es gelungen, verschiedene 3D-CFD-Simulationsmodelle des Betankungsvorganges von Wasserstoffdruckspeichern zu entwickeln und eine Reihe von Simulationen mit verschiedenen Geometrievarianten, bei diversen Einstrombedingungen, in Anlehnung an das internationale Betankungsprotokoll SAE J 2601 durchzuführen. Die Modellierung basierte auf einem RANS-Solver der Software OpenFOAM zur Simulation von transienten, turbulenten, kompressiblen Strömungen unter Verwendung des Peng-Robinson-Realgasmodells. Durch die durchgeführten Variantensimulationen konnte ein tiefes Verständnis der thermodynamischen und strömungsmechanischen Vorgänge während der Betankungsphase aufgebaut werden. Die Simulationen konnten durch Betankungsversuche am Beispiel eines



Abb. 33: Betankungsversuch

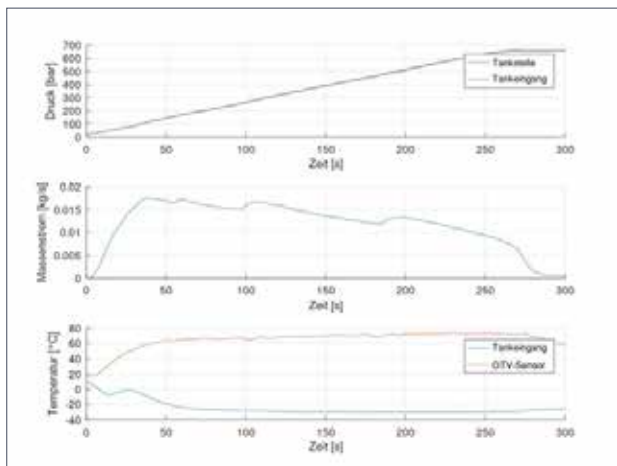


Abb. 34: Grafische Auswertung

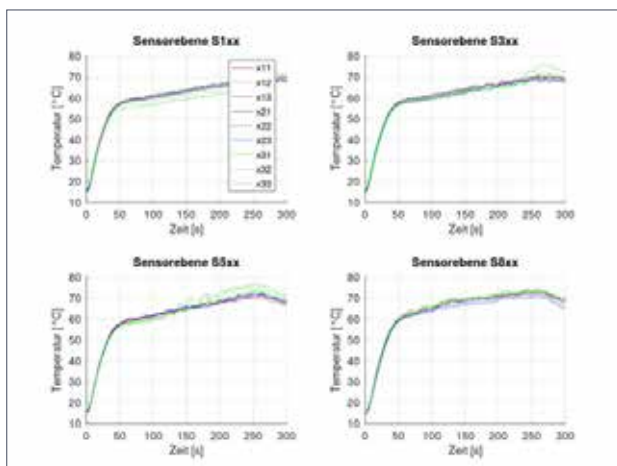


Abb. 35: Messwerte Sensorebenen

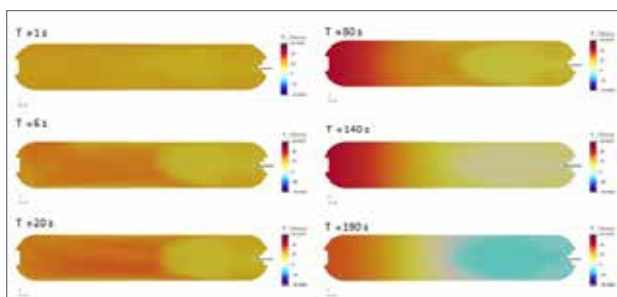


Abb. 36: CFD-Simulation

zylinderförmigen Typ-IV-Wasserstoffdruckspeichers experimentell validiert werden. Hierzu musste ein neuartiges Temperaturmesssystem zur ortsauflösten Messung des tankinternen Temperaturfeldes entwickelt, erprobt und umgesetzt werden. Dieses Messsystem basiert auf der 1-Wire-Bustechnologie und bietet mit 72 Messstellen eine vergleichsweise hohe Sensordichte aufweist. Eine der größten Herausforderung bei der Entwicklung dieses Messsystems war die elektrische Leitungsdurchführung, welche einem Maximaldruck von ca. 1000 bar in einem Temperaturbereich von -40 °C bis über 85 °C widerstehen und dabei eine absolute Dichtheit gegenüber Wasserstoff gewährleisten musste. Der ursprünglich anvisierte Anspruch zur Entwicklung eines extrem performanten, rein analytischen Berechnungsmodells für die Abbildung des Temperaturfeldes im Druckspeichervolumen während der Betankungsphase stellte sich als zu ambitioniert heraus. Stattdessen konnte ein alternativer Ansatz zur signifikanten Reduzierung von erforderlichen HPC-Ressourcen erarbeitet werden. Hierbei wurde das CFD-Simulationsmodell in zwei bidirektional gekoppelte Submodelle aufgeteilt. Für die beiden Submodelle "Einströmbereich" und "Haupttankvolumen" war es somit möglich, jeweils optimale Raumdiskretisierungen und angepasste Solvereinstellungen anzusetzen. Erste Simulationen mit diesem Modellansatz konnten bereits das erreichbare Optimierungspotential zeigen.



Abb. 37: Temperaturmesssystem

Automations-Baukasten für flexibel einsetzbare Bauteilhandhabung zur digitalen Inbetriebnahme und digitalem Training - AuRo-Toolbox

Ansprechpartner: Torsten Hildebrand

Projektlaufzeit

06/2022 - 08/2024

Fördermittelgeber

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Projektträger

VDI | VDE | IT

Ausgangssituation

Als wesentliche Impulse für die Projektentwicklung sind der Personal- und Fachkräftemangel in der industriellen Güterproduktion sowie spezifische Bedingungen der Corona-Pandemie in Form der Reise- und Kontaktbeschränkungen zu nennen. Beide Herausforderungen können prinzipiell mit Formen der Digitalisierung, z.B. Automatisierung und Fernbedienung unterstützt werden. Insbesondere der Mittelstand tut sich aktuell noch schwer, personelle Engpässe systematisch durch den Einsatz von Technik zu kompensieren. Das liegt einerseits an den hohen Anforderungen an die Flexibilität (z.B. häufige Aufgaben- und Arbeitsortwechsel, kleine Serien) sowie an der vor Ort nicht selten eingeschränkten Kompetenz im programmtechnischen Umgang mit Automation und Robotik. Neben den Investitions- und Betriebskosten schlagen natürlich auch die hohen Entwicklungskosten für spezifische Automatisierungslösungen zu Buche. Aus Quarantänenvorschriften, die z.B. den vertraglich vereinbarten Aufbau und die Inbetriebnahme von Anlagen beim Kunden im Ausland durch eigenes Personal blockiert haben, resultierte der Bedarf nach einer vollständigen, internetbasierten Fernassistenz ausgehend von der Planung über die Realisierung bis hin zum Service.

Lösungsansatz - Ikea-Prinzip im Sondermaschinenbau

Die Zusammenführung beider großen Herausforderungen führte zum Lösungsansatz der Übertragung des sogenannten IKEA-Prinzips auf den Sondermaschinenbau. Ein zentraler Ansatz ist die Modularisierung. Module wie Rahmenelemente, Antriebssysteme oder Steuerungseinheiten werden standardisiert und so konzipiert, dass sie leicht kombinierbar sind. Kunden können dadurch ihre Lösungen individuell konfigurieren und an spezifische Anforderungen anpassen.

Ein weiterer Aspekt ist die Einbindung der Kunden in den Montageprozess. Mit verständlichen Schritt-für-Schritt-Anleitungen und digitalen Tools wie Augmented-Reality-Apps könnten Kun-

den Maschinen vor Ort selbst montieren. Dies senkt nicht nur die Kosten für Servicepersonal, sondern verkürzt auch die Lieferzeit, da keine voll montierten Maschinen transportiert werden müssen. Ergänzend könnten Konfigurationsplattformen genutzt werden, auf denen Kunden Maschinen vorab online planen und anpassen, ähnlich wie bei IKEA-Küchenplanern. Auch Service und Wartung profitieren: Maschinen könnten so konstruiert werden, dass Ersatzteile leicht austauschbar sind und kleinere Reparaturen oder Wartungen vom Kunden selbst durchgeführt werden. Standardisierte Komponenten steigern die Kosteneffizienz und erhalten gleichzeitig die Flexibilität für individuelle Anpassungen. Insgesamt bietet das IKEA-Prinzip im Sondermaschinenbau viele Vorteile wie niedrigere Kosten, kürzere Lieferzeiten, stärkere Kundeneinbindung und höhere Flexibilität. Es würde den Sondermaschinenbau nicht nur effizienter, sondern auch kundenfreundlicher machen.

Das heißt, z.B. im konkreten Fall des Bauteilhandlings, das ein potenzieller Kunde online am Konfigurator (Baukasten) seine konkrete Aufgabenstellung zur Bestückung einer Werkzeugmaschine beschreibt (digitales Lastenheft). Der Konfigurator schlägt aus seinem Baustein-Vorrat dazu passende Lösungskomponenten und -module vor, welche der Kunde nach seinen Präferenzen (z.B. Preis, Leistung, Verfügbarkeit) im Sinne eines Pflichtenheftes vorauswählt. Auf diesem Weg wird bis zu 80% des Entwicklungsaufwandes eingespart. Der verbleibende Aufwand, dient der spezifischen Anpassung und Systemintegration und wird über konventionelle Planungsarbeit bestritten. Jeder Baustein ist zudem über seine jeweils relevanten Parameter in Bezug auf Planung, Realisierung, Betrieb und Service digital dokumentiert. Selbstständiger Aufbau, Inbetriebnahme und Service der Anlage durch den Kunden werden zudem über die Fernassistenz unterstützt.



Abb. 38: Konzept Zusammenbau

Ergebnisse

Im Projekt wurden sämtliche der gestellten technisch-technologischen Entwicklungsziele erreicht, was prototypisch an zwei sehr unterschiedlichen Anwendungsfällen nachgewiesen wurde (Funktion, Qualität). Da der realisierte Demonstrator vorerst prototypischen Charakter hat, existieren erfahrungsgemäß kosten- und leistungstechnische Reserven von bis zu 30%. Dem Ikea-Prinzip (einfach, flexibel, günstig und zum Selbstmachen) wurde mit dem AuRo-Toolbox Baukastensystem umfassend Rechnung getragen. Die entwickelte durchgängige digitale Kette vom Lastenheft (Definition der Aufgabenstellung) über das Pflichtenheft (Konfigurator) bis hin zur technischen Dokumentation sowie Anleitungen für selbstständigen Aufbau, Inbetriebnahme und Service erleichtern den Planungs- und Realisierungsprozess einer individuellen, roboterbasierten Automation für das Bauteilhandling erheblich. Im Idealfall reduziert sich der Engineeringaufwand für eine solche Anlage um 80%. Der Bausteincharakter (standardisierte Schnittstellen, viele Kombinationsmöglichkeiten), die einfache und bewährte eingesetzte Technik sowohl auf Modul- als auch auf Komponentenebene senkt Kosten und eröffnet enorme Flexibilität. Da Richtpreise für die meisten Bausteine hinterlegt sind, resultiert zudem hohe Transparenz für die Risikobewertung und Investitionsentscheidung. Der Support für den eigenen Aufbau bzw. Service wird durch den Fernwartungsassistent auf Basis einer Augmented-Reality-Datenbrille auf ein völlig neues Level der Usability gehoben.

Das Herzstück der Entwicklung bildet die kamera-basierte Kommunikationsschnittstelle zwischen Maschine und Robotersteuerung, die entweder über Text- und/oder Farberkennung Maschinen- bzw. Prozesszustände aus dem Maschinendisplay sicher detektiert und mit diesen Informationen über Relais die Robotersteuerung anspricht. Mit dieser Entwicklung können auch ältere Bestandsmaschinen sehr einfach automatisiert werden. Der wesentliche Engpass in dem entwickelten System bleibt trotz mehrerer redundanter Lösungsbausteine – wie überall in der Automation – die Sicherheit. Die Beurteilung und Manipulation des vorhandenen Gefährdungspotentials einer Automationslösung benötigt immer und weiterhin spezifisches Fachwissen.

Projektpartner

- Hochschule Mittweida, Professur Produktionsinformatik
- ICS Industriedienstleistungen GmbH
- SAZ System-Automation Zimmer GmbH
- SITEC Industrietechnologie GmbH



Abb. 39: Übergabe des fertig gelaserten Bauteiles auf den Werkstückträger [Fa. SITEC]



Abb. 40: Fertiges Bauteil



Abb. 41: Lasergraviertes Logo

Entwicklung einer mobilen, FGL-unterstützten Treppensteighilfe für Patienten mit Multipler Sklerose, Teilprojekt: Simulation des Bewegungsablaufs und Entwicklung eines virtuellen Prototyps für die Treppensteighilfe, Validierung des Effekts

Ansprechpartner: Heiko Freudenberg

Projektlaufzeit

04/2022 - 09/2023

Fördermittelgeber

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Projektträger

VDI | VDE | IT

Ausgangssituation

In Deutschland sind über 220.000 Menschen an Multipler Sklerose erkrankt und jährlich erkranken 15-19 Menschen je 100.000 Einwohner neu. Bei dieser fortschreitenden Erkrankung ist ein wichtiger Aspekt der Patientenversorgung der möglichst lange Erhalt der selbstbestimmten Mobilität. Viele Patienten haben Schwierigkeiten beim Treppensteigen. Das hat seine Ursache in krankheitsbedingten Gehirnschädigungen und der daraus resultierenden gestörten Ansteuerung der Bein- und Fußmuskulatur. Diese Einschränkung führt dazu, dass die Überwindung von Treppen von den Betroffenen sehr große Anstrengungen erfordert. Ihnen ist es oft noch möglich, auf ebenem Boden zu gehen. Lediglich beim Treppensteigen sind sie auf kraftunterstützende Hilfe angewiesen. Am Markt sind bislang keine kostengünstigen mobilen Systeme zur Unterstützung der Treppensteigbewegungen verfügbar.

Zielstellung

Das Gesamtziel des Projektes ist die Entwicklung eines kostengünstigen, mobilen und einfach zu nutzenden Systems zur Unterstützung von Treppensteigbewegungen zur Anwendung in der häuslichen Umgebung. Das System soll bei noch bestehender Mobilität des Patienten anstelle eines Treppenlifts eingesetzt werden können. Während herkömmliche Systeme Kraftunterstützungen lediglich durch die Rückbewegung elastischer Bänder oder elastischer Kunststofffedern bieten, soll in der Projektentwicklung die Kraftunterstützung erstmals über FGL-basierte Aktoren erfolgen. FGL steht für Formgedächtnis-

legierung. Mit solchen Aktoren soll der natürliche Bewegungsablauf beim Treppensteigen nachvollzogen und durch deutliche Kraftunterstützung wesentlich erleichtert werden. Zusätzlich soll die zu entwickelnde Treppensteighilfe zur Standbeinstabilisierung beitragen.

Das Ziel des ICM Chemnitz in diesem Forschungsvorhaben besteht in der Erfassung, Digitalisierung und Bewertung von realen Bewegungsabläufen gesunder und beeinträchtigter Menschen beim Treppensteigen. Daraus sollen unter Verwendung von Simulationsmodellen die auftretenden Belastungen zur Unterstützung der Konstruktionsdimensionierung sowie erforderliche Bewegungsgesetze als Grundlage der Ansteuerung der FGL-Aktorik abgeleitet werden.

Lösungsansatz

Für die Erfassung von realen Treppensteige-Vorgängen wurde ein Versuchsstand konzipiert und umgesetzt. Dieser bildet drei in Höhe und Tiefe variable Treppenstufen ab. Für die Messung der Bewegungen kommt ein am ICM verfügbares Target-basiertes Motion-Capturing-System (MoCap) der Firma ART zum Einsatz. Zur Messung der Interaktionskräfte zwischen Proband und Versuchsstand wurden die unteren beiden Stufen mit jeweils zwei Kraftmessplatten der Firma Kistler ausgestattet. Die Aufzeichnung der Messwerte erfolgt mit der Software Dynamicus/Recorder. Für die Digitalisierung der Bewegungen und Interaktionen kommt das biomechanische Menschmodell Dynamicus in der Simulationsumgebung Alasca/MultibodyDynamics zum Einsatz. Die genannten Softwareprodukte sind Entwicklungen des ICM. In der Simulationsumgebung können beliebige mechanische und mechatronische Systeme, bspw. virtuelle Prototypen, abgebildet und deren Bewegungsverhalten simuliert werden.



Abb. 42: Versuchsstand, Proband und Szene in der Simulationssoftware

Ergebnisse

Es wurden Treppensteigbewegungen mit gesunden und beeinträchtigten Probanden durchgeführt und analysiert. Dabei wurden unterschiedliche Bewegungsstrategien untersucht. Die Bewegungen der Probanden waren teilweise durch Orthesen eingeschränkt. Die Abbildung 42 zeigt links den Versuchsaufbau, ausgerüstet mit Kraftmessplatten und Kameras, in der Mitte einen mit Targets ausgerüsteten Probanden sowie rechts die Szene in der Simulationssoftware.

Durch die synchrone Erfassung der Probandenbewegungen und der Interaktionskräfte können in der Simulationssoftware nicht nur die aufgezeichneten Bewegungen analysiert, sondern auch die auftretenden inneren Belastungen berechnet werden. Die Abbildung 43 zeigt exemplarisch Simulationsergebnisse einer Treppensteigbewegung. Das rechte Knie wurde mit einer Orthese fixiert. Die Diagramme zeigen links für das linke Knie oben die Bewegungen (rot- Beugewinkel) und unten die Belastungen, rechts analog für das fixierte rechte Knie. Die Simulationsergebnisse unterstützen die Projektpartner bei der Dimensionierung der Treppensteighilfe sowie bei der Entwicklung der Ansteuerung der Aktorik.

Auf der Grundlage von CAD-Daten wurde für die zu entwickelnde Treppensteighilfe ein virtueller Prototyp modelliert und mit dem Simulationsmodell des Probanden gekoppelt. Damit wurde das Bewegungsverhalten der Treppensteighilfe am Probanden vor deren Realisierung studiert. Die Abbildung 44 zeigt links das CAD-Modell der Treppensteighilfe, in der Mitte ein darauf aufbauendes Simulationsmodell und rechts dessen Verwendung mit dem Probandenmodell.

Die in Abbildung 44 links dargestellte Konstruktion wurde von den Projektpartnern umgesetzt, mit einer FGL-Aktorik ausgerüstet und mit Orthesenschalen für Ober- und Unterschenkel gekoppelt. Die Abbildung 45 zeigt den realen Prototyp der Treppensteighilfe.

Kooperationspartner

- Alippi GmbH
- EBB Beschlagtechnik GmbH
- SF Automationselektronik GmbH

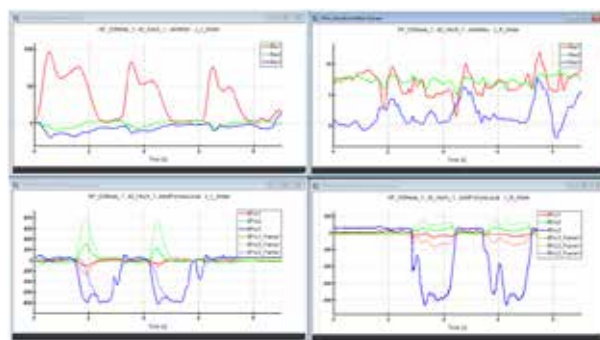


Abb. 43: Kniebewegung und -belastung, rechtes Knie fixiert

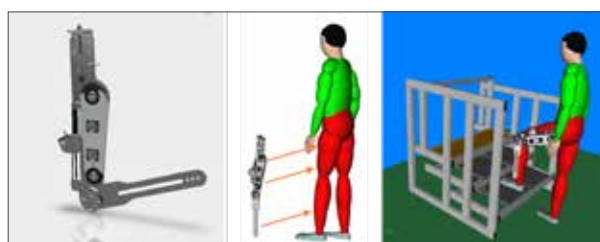


Abb. 44: CAD- und Simulationsmodell der Treppensteighilfe, Verwendung mit dem Probandenmodell



Abb. 45: Realer Prototyp der Treppensteighilfe

Prozessdigitalisierung für Innenhochdruck-Umformtechnologien

Ansprechpartner: Thomas Burkhardt

Projektlaufzeit

07/2022 - 12/2024

Fördermittelgeber

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Projektträger

EURONORM

Ausgangssituation

Das innovative Fertigungsverfahren Innenhochdruck-Umformung (IHU) ist für kleine und mittlere Unternehmen bisher noch immer wenig erschlossen. Wesentliches Hemmnis für den genannten Nutzerkreis besteht dabei in dem unzureichend vorhandenen Know-how, die erforderlichen Prozess- und Werkzeugparameter sicher, effizient und schnell für ihre Applikationen bestimmen zu können. Die aktuelle Praxis ist vielmehr dadurch gekennzeichnet, dass aufwendige numerische Simulationen und langjähriges Erfahrungswissen der alleinige Schlüssel zu den gesuchten Parametern sind, wodurch die Technologie noch immer großen und potenten Fertigungsdienstleistern vorbehalten ist. Hinzu kommt der drohende Wissensverlust durch demografischen Wandel und Mitarbeiterabgang. Um diese Lücke zu schließen und das fehlende Fachwissen zu kompensieren, bedarf es datengetriebener Lösungsansätze, die eine automatisierte Bereitstellung von Prozesswissen zulassen.



Abb.46: Halbzeug eingelegt in IHU-Werkzeug



Abb. 47: IHU-Werkzeug mit ausgeformter Tonne

Zielstellung und Lösungsansatz

Das ICM – Institut Chemnitzer Maschinen- und Anlagebau e.V. hat sich zum Ziel gesetzt, durch ein Bündel von Maßnahmen den Marktzugang zum IHU für kleine und mittelständische Unternehmen nachhaltig zu verbessern. Neben der Entwicklung einer geeigneten und kommerziell tragfähigen Anlagentechnik steht vor allem die Digitalisierung und damit die Nutzbarmachung des technologischen Prozesses im Vordergrund. Letzteres war Inhalt des hier behandelten Forschungsprojektes und beschäftigte sich mit der systematisierten technologischen Beschreibung kundenspezifischer Applikationen mittels digitalisierbarer Kennzahlen und Skalierungsfunktionen, die künftig an einen, von mehreren vernetzten Anwendern gemeinsam genutzten "Technologiegenerator" gesendet werden sollen. Dieser ist mit den notwendigen Algorithmen versehen und mit einer Expertenwissensdatenbank gekoppelt, sodass eine automatisierte Ermittlung der applikationsspezifisch benötigten Prozess- und Werkzeugparameter möglich wird. Die ermittelten Parameter werden wiederum dem Anwender zur Verfügung gestellt und die Voraussetzung für die Nutzung des Fertigungsverfahrens IHU geschaffen. Die Anwender senden ihrerseits die im laufenden Fertigungsbetrieb erhobenen Prozessdaten an die Expertendatenbank, wodurch eine weitere Qualifikation und Präzisierung der Algorithmen im Technologiegenerator sichergestellt werden kann. Parallel dazu wird dieser Qualifikationsprozess durch mechanismenorientierte technologische Forschungsarbeiten begleitet. Auf diese Weise wird nicht nur eine zunehmend sichere und effizientere Bestimmung der geforderten Parameter erreicht, sondern auch eine nachhaltig fortschreitende Erweiterung der Verfahrensgrenzen sowohl in Richtung technologisch anspruchsvollerer Applikationen als auch hin zu kleineren Losgrößen. Nicht zuletzt leistet dieser Ansatz auch einen Beitrag zur Effizienzsteigerung. Durch Einsparung von Zeit, Material und personellen Ressourcen lassen sich Mehrwerte in verschiedensten Bereichen des Unternehmens schaffen. Das Kernziel des abgeschlossenen Projektes bestand in der Entwicklung eines parametrierbaren Modells für das Innenhochdruck-Umformen (IHU) nach Möglichkeit allein auf der Basis von Ähnlichkeitskennzahlen und ergänzenden Skalierungsfunktionen. Auf diese Weise

konnten wesentliche Grundvoraussetzungen für die zukünftige algorithmenbasierte Technologieentwicklung und Prozessdigitalisierung geschaffen werden. Ziel war es, analytische und empirische Modelle sowie Berechnungsansätze zur Beschreibung des Innenhochdruck-Umformprozesses zu systematisieren und durch Ableitung eines integrierten parametrierbaren Technologiemodells zu einer Gesamtlösung zu vereinen. Ziel war es weiterhin, auf der Grundlage energetischer Modelle analytische Berechnungsansätze zur druckabhängigen Ausbildung der Konturradien am herzustellenden Werkstück zu entwickeln und auf ihre Gültigkeit beziehungsweise ihre Genauigkeit zu untersuchen.

Ergebnisse

Im Rahmen des abgeschlossenen Projektes wurde eine Gesamtlösung für das Technologiemodell entwickelt, welches durch die Einführung von Ähnlichkeitskennwerten und durch ergänzende Skalierungsfunktionen charakterisiert ist und welche zu einem Technologie-Guide vervollkommen wurde. Der entwickelte Technologie-Guide wurde an einem Demonstratorwerkstück erfolgreich versuchsweise angewendet und hinsichtlich seiner Eignung als Entwicklungswerkzeug untersucht und bewertet. Im Ergebnis des Vorhabens wurden wesentliche Grundlagen für eine algorithmenbasierte Technologieentwicklung und Prozessdigitalisierung für das Innenhochdruck-Umformen gelegt und der weitere Entwicklungsweg hin zum "Technologiegenerator" geebnet.

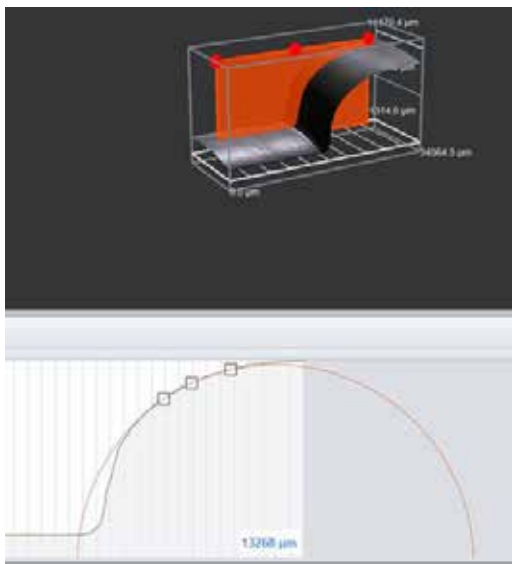


Abb. 48: Mikroskopische Untersuchung und Dokumentation der Umformergebnisse



Abb. 49: Probenpräparation

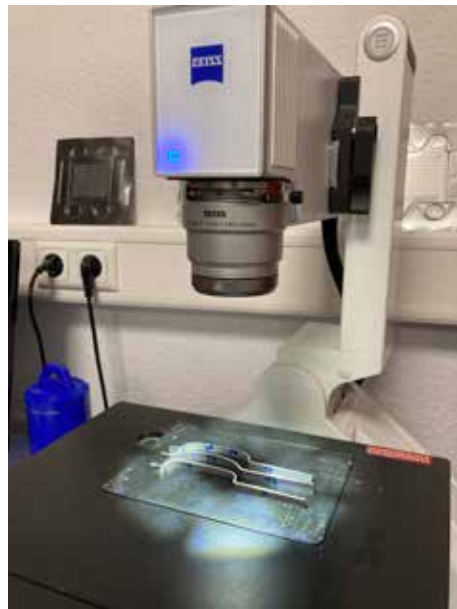


Abb. 50: Mikroskopische Untersuchung

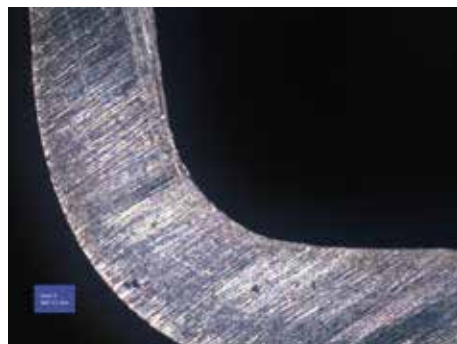


Abb. 51: Aufnahme Werkstück- Werkzeuginnenradius bei 700 bar Innendruck

Entwicklung einer adaptiven Rollstuhlsteuerung zur Verbesserung der Nutzertauglichkeit und Optimierung von Versorgungsprozessen

Ansprechpartner: Alexander Kunert

Projektlaufzeit

01/2023 - 12/2024

Fördermittelgeber

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Projektträger

VDI | VDE | IT

Ausgangssituation

Etwa 10.000 Menschen leiden aktuell in Deutschland unter schnell fortschreitenden, progredienten Erkrankungen des Nervensystems (z.B. amyotrophe Lateralsklerose - ALS) und sind infolgedessen auf einen elektrischen Rollstuhl angewiesen, um sich fortzubewegen, aber auch ihr Umfeld (Licht, Handy, Laptop usw.) zu steuern. Das Krankheitsbild führt durch den häufigen, spontanen Wechsel der motorischen Leistungsfähigkeit zu erheblichem Aufwand in der Einrichtung der Joysticks zur Rollstuhlsteuerung. Diese kann gegenwärtig nur durch Fachpersonal vorgenommen werden, da es an einer technischen Lösung fehlt, mit der eine Anpassung der Kalibrierung durch den Patienten oder Angehörige bzw. Pflegepersonal möglich wird. Nach aktuellem Stand werden Veränderungen der motorischen Leistungsfähigkeit zumeist durch den Austausch des verbauten Joysticks kompensiert.

Zielstellung

Ziel des Vorhabens war die Entwicklung einer kalibrierbaren Rollstuhlsteuerung in Form eines Joysticks mit Elementen zur Anpassung der Betätigungskräfte und -wege in X- und Y-Richtung. Die Innovation ersetzt mehrere verschiedene Joysticks am Markt durch ein adaptives Produkt. Hierdurch kommt es zu einer Verbesserung und teilweisen Digitalisierung des Pflegeprozesses sowie zur Einsparung von Ressourcen in der Herstellung.

Lösungsansatz

Nach Analyse der neusten wissenschaftlichen Erkenntnisse zu degenerativen Muskelerkrankungen und einer gründlichen Markt- sowie Funktionsrecherche wurde das notwendige Grundwissen für die Entwicklung eines Joysticks zusammengetragen. Es wurden zunächst mehrere Varianten für die Umsetzung einer elektrischen Kraft und Wegeverstellung mittels Elektromagneten oder motorisch veränderba-

ren Feder-Vorspannungen erarbeitet. Nach der Bewertung hinsichtlich ihrer Einsetzbarkeit in der Praxis erfolgte die prototypische Umsetzung der Vorzugsvariante und umfangreiche Tests. Für die Speicherung von Nutzungsdaten des Joysticks zur besseren Verlaufskontrolle der Nutzerfähigkeiten und für die frühzeitige Erkennung einer notwendigen Steuerungsanpassung wurde die Entwicklung eines Loggingmoduls notwendig.

Ergebnisse

Im Zuge der Tests der ausgewählten Vorzugsvariante wurde ein zu hoher, in der Praxis nicht zur Verfügung stehender Energiebedarf für die elektrische Verstellung der Joystickparameter festgestellt. Daraufhin wurden mechanische Einstellungen und Skalen für die Anpassung von Betätigungskräften und -wegen umgesetzt. Die Rückholkraft wird durch eine entsprechende Feder generiert und die Positionsbestimmung erfolgt über einen Hallsensor, beeinflusst durch einen Magneten am unteren Ende des Joysticks. Die Kraftverstellung erfolgt optional durch eine Verstellung der Federvorspannung über ein Gewinde am oberen Schaft (Abb. 52). Diese Anpassung kann z.B. durch Begleitpersonen, Familienangehörige oder Pflegekräfte des Kunden vorgenommen und somit einfach und optimal an die Bedürfnisse des Nutzers angepasst werden. Für ein breiteres Spektrum verfügbarer Kraftbereiche ist vorzugsweise ein Austausch der Rückholfeder durch den Versorger vorgesehen.



Abb. 52: Konzept und Umsetzung der Joystickmechanik mit manueller Verstellung von Betätigungskraft und Bewegungsradius

Die Wegverstellung erfolgt über eine verdrehbare Innenhülse (Abb. 53 rosa) mit abgeschrägter Kante, die je nach Stellung einen kürzeren oder weiteren Weg des Anschlagrings (Abb. 53 hellgrün) ermöglicht. Der mittlere (Abb. 53 lila) und der äußere Ring (Abb. 53 petrol) sind mechanisch durch Formschluss gegen Verdrehung gesichert. Sowohl Kraftverstellung durch Änderung der Federspannung, als auch Wegverstellung durch das Hülsensystem sind somit intuitiv gestaltet und durch Laien bedienbar.

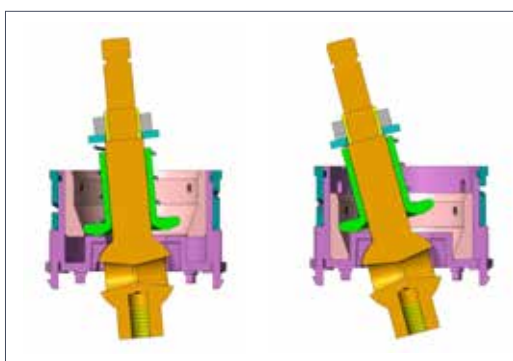


Abb. 53: 5° Auslenkung (links) und 15° Auslenkung (rechts) durch verschiedene Position der Innenhülse (rosa)

Für die Betreuung der Rollstuhlnutzer durch TalkTools ist aufgrund des über das gesamte Bundesgebiet verteilten Patientenstammes eine Bereitstellung von digitalen Serviceleistungen wichtig und notwendig. Ausgehend von den erarbeiteten Anforderungen wurde im Vorhaben für den entwickelten Joystick eine Software mit einem Webinterface entwickelt. Die Übertragung entsprechender Daten wird über eine LTE Verbindung direkt vom Joystick aus sichergestellt. Die aktuell eingestellten Parameter am Joystick können über das Webinterface durch die Nutzer selbst und durch Mitarbeiter von TalkTools mit entsprechender Authentifizierung eingesehen werden. Auch eine elektronische Kalibrieranpassung mit der die Verstärkung in einer bestimmten Betätigungsrichtung elektronisch erhöht werden kann, indem der berechnete Auslenkungswinkel mit Faktor belegt wird, ist über die Webanwendung möglich.

Mit dem im Joystick integrierten Loggingmodul wird fortlaufend die Nutzung des Joysticks getrackt. Das heißt, es werden die Bewegungsrichtungen und die Reichweite der Bewegung des Joysticks, genauer die Auslenkung in x- und y-Richtung, bei jeder Nutzung dokumentiert. Im Webinterface wird diese Dokumentation in Form einer Heatmap als Zusammenfassung für die Nutzung in einem Zeitraum von 24 Stunden dargestellt (Abb. 54). Auf diese Weise kann eine sich im Laufe der Zeit entwickelnde Veränderung bzgl. Betätigungskraft und/oder -reichweite detektiert und gegenüber der Krankenkassen und Leistungserbringern dokumentiert werden.

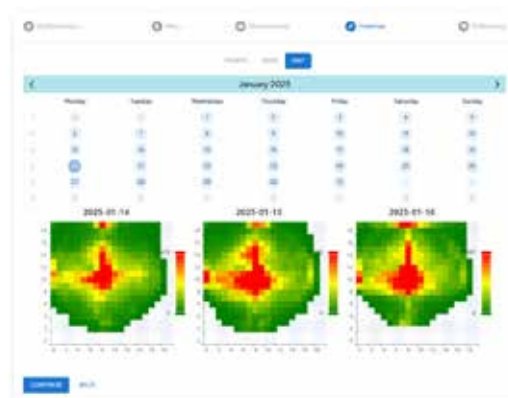


Abb. 54: Beispiel einer Heatmap-Übersicht von drei Tagen im Webinterface

Projektpartner

► TalkTools GmbH

Variable anthropometrische digitale Menschmodelle

Ansprechpartner: Dr. André Kaiser, Oliver Ebitsch, Heike Hermsdorf

Projektlaufzeit

10/2022 - 12/2024

Fördermittelgeber

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Projekträger

EURONORM

Ausgangssituation und Zielstellung

Das ICM Chemnitz konzentriert sich im Team Mensch-Technik-Systeme auf die Entwicklung von Methoden und Software zur Digitalisierung, Analyse und Bewertung menschlicher Bewegungen, insbesondere im Kontext der Produktentwicklung und Prozessgestaltung. Zentral hierfür ist die Entwicklung des digitalen Menschmodells (DMM) Dynamicus, das in Forschungs- und Entwicklungsprojekten gemeinsam mit anderen Forschungseinrichtungen sowie der Industrie eingesetzt wird.

Dynamicus wird in zwei Hauptbereichen angewendet: Zum einen in Standardsoftware wie Dynamicus/Recorder und alaska/Dynamicus, die der Erfassung und Analyse menschlicher Bewegungen und Interaktionen mit der Umgebung dienen. Zum anderen ist das DMM Bestandteil von kundenspezifischen und anwendungsspezifischen Lösungen, wie etwa Dynamicus/Ingress – einer Software zur Prognose von PKW-Einstiegsbewegungen auf Basis parametrischer virtueller Mockups.

Ein besonderer Fokus liegt auf Fragestellungen, die sich aus direkten Kontakten zwischen Menschen und ihrer Umgebung ergeben – und das nicht nur über Hände und Füße. Beispiele hierfür sind Interaktionen zwischen Exoskeletten und Menschen oder der Kontakt zwischen Fahrzeugen und Menschen während des Einstieges.

Für die Berechnungen nutzt Dynamicus zwei zentrale Komponenten: das Kinematikmodell und das Anthropometriemodell.

- Das Kinematikmodell beschreibt die menschlichen Segmente und Gelenke mithilfe der Methoden der Mehrkörperdynamik.

- Das Anthropometriemodell dient der Parametrisierung des Kinematikmodells, indem es Werte zu Segmentabmessungen, Gelenkpositionen sowie massegeometrische Eigenschaften (wie Masse, Schwerpunkt und Trägheitstensor) liefert.

Beide Modelle sollen auf Basis von Versuchsdaten, einschließlich 3D-Bodyscans, weiterentwickelt werden, um Probanden sowohl individuell als auch statistisch besser abzubilden. Dadurch wird Dynamicus zukünftig präzisere Berechnungen zu Oberflächenabständen durchführen und genauere Schätzungen zur Volumen- und Masse-

verteilung im Körper liefern können. Im Rahmen des Projektes wurden hierfür mehrere Versuchsreihen in zwei Projektphasen durchgeführt.

Projektphase 1

In der ersten Phase wurden wiederholt Gelenkzentren aus kombinierten und einzelnen Bewegungen, sowie aus anthropometrischen Landmarks berechnet oder geschätzt. Aus den Ergebnissen sollte abgeleitet werden, welche Genauigkeit, unter welchen Bedingungen, für die Eingangsdaten zur Berechnung des Kinematikmodells möglich sind. Die Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Das im Dynamicus verwendete Verfahren der dynamischen Kalibrierung liefert reliabel und vergleichbare Gelenkzentren, verglichen mit dem Plug-In-Gait Ansatz der Literatur.

- Die Berechnung aus Bewegungsdaten wird durch die Art der Bewegung und die Positionierung der Targets am Probanden systematisch beeinflusst. Das abgeleitete Best Practice besteht beispielsweise für die Hüfte in Sensoren am Oberschenkel außen und einer Sternbewegung.

- Spezifische Einzelbewegungen erhöhen die Reliabilität der dynamischen Kalibrierung gelenkabhängig.

- Speziell am Knie und Ellenbogen können getastete Landmarks zur Unterstützung eingesetzt werden.

- Gelenkachsen können durch vereinzelte Bewegungen innerhalb der Hauptbewegungsrichtungen berechnet werden. Die aktuelle Kalibrieroutine ermöglicht dies auf Grund kombinierter Bewegungen jedoch nicht.

Die Ergebnisse liefern damit hervorragende Informationen zur Anwendung und für die zukünftige Weiterentwicklung unserer Kalibrieroutine. Die Erkenntnisse wurden im Rahmen der Projektphase 2 angewandt, um bestmögliche Kinematikmodelle zu generieren.

Projektphase 2

In der zweiten Projektphase wurden umfangreiche Daten für das Anthropometriemodell erfasst. Von 60 Probanden wurden jeweils zwei 3D-Bodyscans, zwei dynamische Kalibrierungen und vier Validierungsbewegungen aufgezeichnet. Die 3D-Scans wurden mit einem Handscanner von unserem Projektpartner, der TU Chemnitz, durchgeführt und aufbereitet. Eng anliegende Funktionswäsche ermöglichte eine präzise Analyse von Körperumfängen und Volumenmaßen. Während

der Bodyscans standen die Probanden etwa 5 Minuten still, was durch eine Handauflage erleichtert wurde. Anschließend wurden die Validierungsbewegungen auf Kraftmessplatten durchgeführt, um Rückschlüsse auf die Masseverteilung der Probanden zu ziehen.



Abb. 55: Hauptversuch 3D-Bodyscans: 60 Probanden mit je 2 Scans, 2 Kalibrierungen und 4 Validierungsbewegungen.

Die Auswertung der Daten erfolgte teilautomatisiert, um die große Datenmenge effizient und standardisiert zu verarbeiten. Dazu wurde ein Prozess entwickelt, der in mehreren Schritten abläuft:

1. Zunächst werden die Markercluster im 3D-Body-scan automatisiert erkannt und zugeordnet.
2. Basierend darauf wird Dynamicus in die Scanpose gebracht.
3. Mit den Dynamicus-Gelenken erfolgt eine automatische Segmentierung des Scans.
4. Aus den Scansegmenten werden schließlich etwa 50 Leitmaße automatisch detektiert.



Abb. 56: Automatisierter Auswertungsprozess von links nach rechts: Markerclustererkennung, Segmentierung und Erkennung von Leitmaßen.

Für jedes einzelne Segment wurden repräsentative Geometrien in Form elliptischer Lofts erstellt, die an den Leitmaßen skaliert und individuell an die Probanden angepasst werden können. Diese geometrischen Formen dienen als Grundlage zur Berechnung von Schwerpunkten, Trägheiten und – basierend auf dem Gesamtvolumen – der Masse. Zudem wurden für alle Leitmaße Regressionen basierend auf einem 3-Parameter-Modell (Geschlecht, Körpergröße und Gewicht) entwickelt. Diese wurden nach Berechnungsvorgaben aus der Literatur mit alternativen Datenquellen abgeglichen. Eine ausführliche Dokumentation aller Leitmaße, einschließlich Beschreibungen und Regressionen, sorgt für Transparenz und steht den Nutzern von Dy-

namicus nun zur Verfügung. Abbildung 57 zeigt eine Gegenüberstellung des 3D-Bodyscans mit dem alten Dynamicus2022-Modell und dem neuen Dynamicus2024-Modell. Beide Modelle basieren auf der selben dynamischen Kalibrierung und einer 3-Parameterschätzung.



Abb. 57: Gegenüberstellung von links nach rechts: 3D-Bodyscan, Dynamicus2022, Dynamicus2024

Zur Bewertung der Veränderungen zwischen den Modellen wurde eine Analyse der Validierungsbewegungen sowie ein Vergleich mit den 3D-Bodyscans durchgeführt. Die Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- **Kinematik:** Durch die identische dynamische Kalibrierung ergeben sich zwischen Dynamicus2022 und Dynamicus2024 nur vernachlässigbare Unterschiede in der Qualität der Bewegungsrekonstruktion.
- **Dynamik:** Im Vergleich zu den Kraftmessplattenwerten zeigten sich zwischen Dynamicus2022 und Dynamicus2024 ebenfalls nur vernachlässigbare Abweichungen.
- **Volumengeometrie:** Hier gab es deutliche Verbesserungen. Dynamicus2024 bildet die Volumengeometrie des menschlichen Körpers wesentlich genauer ab.
- **Fehler in den Gliedmaßen:** Die mittleren quadratischen Fehler des Dynamicus2024 betragen 5 bis 10 mm im Vergleich zu den 3D-Bodyscans. Höhere Fehler treten vor allem in Übergangsbereichen wie Schulter, Achselhöhle und Schritt auf.
- **Volumenverteilung:** Das Volumen des neuen Modells entspricht stärker den Scanvolumen und wird im Vergleich zum alten Modell stärker in Rumpf und Kopf verteilt.
- **Dichte:** Die Dichte des neuen Modells nähert sich stärker der realen menschlichen Dichte an, unterschätzt diese jedoch leicht.

Zusammenfassend führte das Projekt zur Überarbeitung der Grundlagen des Dynamicus-Modells. Das neue Modell ermöglicht präzisere Analysen von Abständen und Interaktionen mit Umgebungsobjekten. Gleichzeitig wurde Transparenz in Bezug auf die anthropometrischen Leitmaße und die Qualität der Kalibrierung geschaffen. Dank Best-Practice-Beispielen konnten die Ergebnisse der dynamischen Kalibrierung in nachfolgenden Versuchen deutlich verbessert werden.

Das Projekt deckte jedoch auch Schwächen des Modells auf, insbesondere bei der Berechnung der Wirbelsäule und des Rumpfes. Hier setzt ein weiteres bewilligtes Projekt an: Mithilfe von MRT-Aufnahmen und Methoden aus der Literatur soll die Genauigkeit der Berechnungen in diesen Bereichen weiter gesteigert werden.

Projektpartner

- TU Chemnitz – Professur Forschungsmethoden und Analyseverfahren in der Biomechanik

Innovationsnetzwerke: gemeinsam die Innovationsrate erhöhen – gemeinsam neues technologisches Wissen verwerten





Internationales Innovationsnetzwerk CargoXS - Entwicklung einer neuen Fahrzeugart für letzte Meile Anwendungen und Entwicklungs- und Schwellenländer

Ansprechpartner: Dr. Sebastian Ortmann

Projektlaufzeit

Phase I
07/2020- 12/2021
Phase II
11/2022- 10/2024

Fördermittelgeber



Projektträger



www.cargo-xs.de



Zielstellung

Das Ziel des Netzwerkes bestand in der Entwicklung einer Leichtfahrzeugplattform, welche Funktionen eines Lastenfahrrades mit denen eines leichtgewichtigen Elektrofahrzeuges verbinden kann. Durch die Nutzung der Digitalisierung, des autonomen Fahrens und der Modularität soll es möglich sein, eine neue Fahrzeugkategorie abzubilden, welche eine Mehrfachnutzung im urbanen Bereich, aber auch als Fahrzeugkonzept für ländliche Regionen in Entwicklungs- und Schwellenländern dient.

Handlungsfelder

Entsprechend der strategischen Ausrichtung des Kooperationsnetzwerkes CargoXS sowie der definierten Handlungsfelder:

- Entwicklung einer neuen Fahrzeugkategorie
- Erarbeitung von digitalen Nutzungskonzepten als Grundlage einer Mehrfachnutzung
- Betrachtung weiterer im Zusammenhang der Nutzung möglicher Geschäftsmodelle
- Internationalisierung in Fahrzeug, Systemen und Komponenten

wurde auch in Phase II der ganzheitliche Ansatz zur Entwicklung und Realisierung von Forschungsansätzen verfolgt. Ein wichtiger Meilenstein war die erfolgreiche Zulassung des Innvelo-Lastenrollers und die Fertigung von vier Fahrzeugen in einer Kleinserie für die TU Freiberg. Daneben konzentrierte sich das Netzwerkmanagement weiter stark auf die Erarbeitung von Forschungsvorhaben. In diesem Zuge konnten mit den Firmen IWC Engineering GmbH sowie Wolfgang Block GmbH zwei neue Netzwerkpartner gewonnen werden, die sich im Rahmen des Forschungsvorhabens zur

Entwicklung einer selbstkühlenden Bodenstruktur für Leichtbau-Trailer einbringen werden, das im November 2024 gestartet ist.

Netzwerkpartner

- Komitec electronics GmbH
- E-Stream Energy GmbH & Co. KG
- merath metallsysteme GmbH
- Modellbau Roth GmbH & Co. KG
- RSL Industriebedarf GmbH & Co. KG
- IMK Engineering GmbH
- FORM & DRANG product design
- Heinzmann GmbH & Co. KG
- Drive-Electro BW GmbH
- IGF Ingenieurgesellschaft für Gebäude-, Flächen- und Anlagenmanagement mbH
- Wolfgang Bock GmbH
- IWC GmbH

Ausländische Partner

- GERINFO Informatikai Szolgáltató és Kereskedelmi Kft
- Tancsics Mihály utca 77/B
- Budapest University of Technology and Economics Department of Material Handling and Logistics Systems
- KODECO Design & Engineering Corp.

Ergebnisse

Das Netzwerk "Entwicklung einer neuen Fahrzeugart für letzte Meile Anwendungen und Entwicklungs- und Schwellenländer (kurz: CargoXS)" bietet eine sachorientierte Plattform, welche die Zusammenarbeit kleiner und mittelständischer

Unternehmen bei der Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet einer neuen Fahrzeugplattform systematisch unterstützt. Durch die enge Zusammenarbeit der Partner wurden wertvolle Synergien geschaffen, die den Wissensaustausch und die Kompetenzentwicklung fördern. Schwerpunkt dazu bilden verschiedene Fahrzeugkonzepte der Mikromobilität. CargoXS adressiert vor allem die letzte Meile Belieferung durch Mikromobilitätsfahrzeuge, welche zwischen dem Fahrrad und dem Automobil angesiedelt sind. Die 2. Phase legte den Fokus auf die Weiterentwicklung von Elektrorollern. Dabei wurde vor allem der Transport von Gütern sowie die Erweiterung des Einsatzspektrums in Richtung gewerblicher Nutzung in den Blick genommen. Lastenroller sind eine umweltfreundliche Alternative für den Transport von Gütern in städtischen Gebieten. Sie sind leise, emissionsfrei und können in engen Verkehrsräumen leicht manövriert werden. In Zukunft können Lastenroller vermehrt von Unternehmen und Privatpersonen genutzt werden, um Lieferungen effizienter und nachhaltiger zu gestalten. Durch ihre kompakte Größe und Wendigkeit, können sie zukünftig eine wichtige Rolle im urbanen Lieferverkehr spielen.



Abb. 58: Kleinserie Elektroroller für TU Freiberg



Abb. 59: Messestand Bespoked in Dresden

1

Handlungsfeld 1:

Entwicklung einer neuen Fahrzeugkategorie

CargoXS agiert als Vermittler zwischen eigenen Marktbedürfnissen und einer Standardisierung der angestrebten Fahrzeugentwicklungen. CargoXS erbringt den notwendigen Entwicklungsaufwand, welcher als Voraussetzung einer medialen Fahrzeugplattform zu leisten ist und bewertet stetig die wirtschaftlichen und innovativen Gesichtspunkte bezogen auf die jeweilige Marktrelevanz.

- Fahrzeugkonzept und -integration
- Modulare Konzeption für Anpassung in verschiedenen Ländern
- Leichtbau in Chassis, Karosserie und weiteren Bereichen
- Antriebsstrang (batterieelektrisch / Wasserstoff-Brennstoffzelle)
- Vernetzung (Fahrzeug-zu-Mobilfunk und ggf. Fahrzeug-zu-Fahrzeug)
- Aktive und passive Sicherheit, inkl. Advanced Driver Assistance System (ADAS) & (teil-) autonomes Fahren

2

Handlungsfeld 2:

Erarbeitung von digitalen Nutzungskonzepten als Grundlage einer Mehrfachnutzung – Betrachtung weiterer im Zusammenhang der Nutzung möglicher Geschäftsmodelle

CargoXS bündelt alle privaten und gewerblichen Bedarfe im Bereich der Digitalisierung und Vernetzung der Fahrzeuge für die jeweiligen Anwendungsfälle und leitet Entwicklungsbedarfe ab, welche durch die im Netzwerk gebundenen Partner realisiert sowie neue Geschäftsmodelle zu deren Nutzung erarbeitet werden.

- Nutzungsprofile: Fahrprogramme, Lademanagement, Flottenmanagement, etc.
- Nutzer-Vernetzungsanwendungen: Integration mit mobilen Kommunikations- und Unterhaltungsgeräten
- Konzepte für (teil-) autonomes Fahren

3

Handlungsfeld 3:

Internationalisierung in Fahrzeug, Systemen und Komponenten

CargoXS wählt zielgerichtet internationale Partner aus und prüft mögliche Zusammenarbeiten mit zukünftigen Investoren in den Zielländern. CargoXS agiert als Plattform zur Vernetzung der nationalen und internationalen Partner. Innerhalb der ersten Phase erfolgt die Konzentration auf den ungarischen Markt sowie deren Partner, welche einen entscheidenden Entwicklungsanteil leisten können. Darüber hinaus soll auch der chinesische und der indische Markt in die Betrachtungen einfließen.

- Potentiale zur Einbindung von Lieferanten aus Schwellen- und Entwicklungsländern in Lieferketten der Netzwerkpartner
- Potentiale zur Mitwirkung in Lieferketten in Schwellen- und Entwicklungsländern
- Austausch mit lokalen Akteuren der Mobilitätsbranche aus den Zielländern (in Deutschland und vor Ort)

Unternehmensnetzwerk zur Erschließung von CO₂ Einsparungspotentialen für industrielle Bestandsanlagen

Ansprechpartner: Dr. Sebastian Ortmann

Projektlaufzeit

Phase I
04/2021- 03/2022
Phase II
11/2022- 10/2024

Fördermittelgeber

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Projektträger

VDI|VDE|IT

www.i-base-energy.de



Zielstellung

Das Netzwerk I-Base ist eine Kooperationsplattform für kleine und mittelständische Unternehmen im Bereich des produzierenden Gewerbes, mit der Vision, durch eine digitale Datenanalyse an vorhandenen Anlagen energetische Potentiale exakt zu detektieren und Neuentwicklungen im Bereich der CO₂ Einsparung zu ermöglichen. Dabei wird expliziert die "gläserne Maschine" als Grundlage angestrebt, welche durch weitere Maßnahmen im Bereich der Mechanik und Prozessgestaltung zu einer maximalen Reduktion von CO₂ führen soll.

Handlungsfelder

Die Vision des Netzwerkes "I-Base" ist die Identifikation und Ausschöpfung von Energiepotentialen an Bestandsmaschinen im industriellen Umfeld. Dabei werden drei Handlungsfelder betrachtet, welche nur gesamtheitlich zu einer maximalen CO₂ Einsparung führen können:

- der elektrische Antrieb
- die verbaute Mechanik innerhalb der Anlage sowie
- die laufenden Prozesse

In diesen Handlungsfeldern sind unterschiedliche Rahmenbedingungen und somit auch Entwicklungsschwerpunkte vorhanden, die es gilt, systematisch zu erarbeiten. In ausgewählten Branchen wurden dabei Entwicklungen realisiert, die eine verbesserte Messung der energetischen Potentiale ermöglichen, bzw.

neue Produkte oder Technologien entwickelt, welche zu einer Effizienzsteigerung führen. Dies schließt einerseits Hardwareentwicklungen, aber auch Softwareentwicklungen mit ein.

Ergebnisse

Aufgrund des Ausbaus erneuerbarer Energien und der notwendigen Netzinfrastruktur sowie höherer CO₂ Kosten ist auch in den kommenden Jahren in Deutschland mit steigenden Energiekosten zu rechnen. Die Optimierung der Stromkosten und Herstellung von maximaler Energieeffizienz stellt für Unternehmen das wichtigste Instrument dar, den fluktuierenden Preisen zu begegnen. Vor allem Elektromotoren sind für ca. 70 % des gesamten industriellen elektrischen Energiebedarfes verantwortlich.

Im Ergebnis der gemeinsamen Netzwerkarbeit im Unternehmensnetzwerk zur Erschließung von CO₂ Einsparungspotentialen für industrielle Bestandsanlagen (I-BASE) konnten bereits Produkte als ganzheitliche Systemlösungen bzw. als systemintegrierbare Lösungen und auch spezifisch adaptierte Einzellösungen entstehen. Erste Einzellösungen nutzen die jeweiligen Netzwerkpartner entsprechend ihrer Kompetenz und Geschäftsfelder. So gelingt es ihnen, ihr eigenes Know-how zu erweitern und ihre Marktchancen zu verbessern.

Netzwerkpartner

- in.hub GmbH
- WIR electronic GmbH
- Simba n³ GmbH
- Komitec electronics GmbH
- HyPneu GmbH
- EMA-TEC GmbH
- motion & safety Applications GmbH
- IWC Engineering GmbH
- POLARTHERM FLACHGLAS GmbH
- Glaszentrum Magdeburg Vertriebs GmbH
- Eduard Kronenberg GmbH

1

Handlungsfeld 1:

Entwicklung von Messsystemen zur
Aufnahme von Motorkennwerten an Bestandsanlagen

Um mit der Digitalisierung im Unternehmen beginnen zu können, müssen in einem ersten Schritt auch in diesem Bereich Insellösungen geschaffen werden, die im späteren zu einem gesamtheitlichen übergeordneten System umgewandelt werden können. Die zu entwickelnden Messsysteme bilden die Grundlage für die Gewinnung der digitalen Daten und somit die Basis einer messbaren Energieeinsparung in der gesamtheitlichen Betrachtungsweise. Durch ein zu entwickelndes Gateway bzw. übergeordnetes System müssen die gewonnenen Daten im industriellen Umfeld aufgenommen und übertragen werden. Hierzu ist ebenfalls ein System zu entwickeln.

2

Handlungsfeld 2:

Entwicklungen im Bereich der Energieeinsparung bei
mechanischen Komponenten

Schwerpunkt des Handlungsfeldes ist im ersten Schritt, die Entwicklung eines verlässlichen Messablaufes, um die Potentiale im Bereich der Mechanik aufzuzeigen. Hierbei müssen Routinen entwickelt werden bzw. Potentiale in Abhängigkeit der verwendeten mechanischen Komponenten bewertet werden. Daraus lässt sich je nach Anlage und Anforderungsprofil eine Vielzahl von technischen Entwicklungen ableiten, die einerseits in die Bestandsanlage integriert werden können und andererseits auch direkt bei Maschinenherstellern verwertet werden können.

3

Handlungsfeld 3:

Energetische Technologieentwicklung zur Prozessoptimierung
bzw. Reduktion von Ausschuss und Stillstandzeiten

Ein großes Potential zum Einsparen von CO₂ kann auch im Bereich der Prozessführung gesehen werden. Innerhalb der energetischen Prozessentwicklung soll ein Spagat zwischen Stabilität, maximalem Output, aber auch energetischer Einsparung gefunden werden. Dabei ist oft ein Zusammenspiel zwischen Werkzeug und Prozessparametern vorhanden, die je nach Anwendungsfall optimiert werden müssen. Es kann jedoch weiterhin zur kompletten Entwicklung neuer technologischer Abläufe führen, um z.B. Verbrauchsmaterial effizienter einzusetzen bzw. Prozesse bezüglich der Qualität stabiler zu gestalten, die dadurch wiederum den Ausschuss bei der Fertigung reduzieren.

4

Handlungsfeld 4:

Schaffung einer digitalen Plattform zur einheitlichen Vorgehensweise zum Aufzeigen der Potentiale der CO₂ Einsparung

Entstehen soll ein Tool, welches dem Unternehmen oder Energieberatern zur Verfügung steht, um energetische Potentiale aufzuzeigen, aber diese auch dauerhaft zu überwachen. Das Tool schließt einerseits die Anforderungen der ISO 50001 (Energiemanagementsysteme) mit ein und unterstützt bei der Zertifizierung und ermöglicht weiterhin das Aufzeigen weiterer Einsparungspotentiale, die vor allem auf den Bereich der Bestandsanlage heruntergebrochen werden.



Abb. 60: ©www.unsplash.com/marcinjozwiak

Internationales Unternehmensnetzwerk für Produktentwicklungen zur dezentralen Wasserstoffnutzung als Energieträger im produzierenden Gewerbe (H2 apply)

Ansprechpartner: Dr. Sebastian Ortmann

Projektlaufzeit

Phase I
04/2022 - 09/2023
Phase II
01/2024 - 12/2025

Fördermittelgeber

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Projektträger

VDI|VDE|IT



H2 apply
network

Ausgangssituation

Das Innovationsnetzwerk H2apply ist eine ZIM gefördertes Innovationsnetzwerk, welches Produktentwicklungen im Bereich der dezentralen Energieversorgung mit grünem Wasserstoff umsetzen möchte, um die zukünftige Produktion emissionsfrei gestalten zu können.

Ein zentrales Anliegen des Netzwerkes ist die Entwicklung und Validierung CO₂-neutraler Produktionskonzepte mit Leuchtturmcharakter. Diese dienen als Vorbild für andere mittelständische Unternehmen und zeigen die Umsetzbarkeit nachhaltiger Prozesse auf. Dabei sollen innovative Technologien die Energieunabhängigkeit und Effizienz in der Industrie fördern. Hierzu zählt die Nutzung von Wasserstoff als Energieträger für alle Prozessmedien, um eine größere Unabhängigkeit von zentraler Stromversorgung zu erreichen. Die Eigenproduktion von Strom, ohne Netzeinspeisung, ermöglicht es, Stromspitzen abzufedern und gleichzeitig die Abwärme von Brennstoffzellen für industrielle Prozesse zu nutzen.

Zielstellung

Das Innovationsnetzwerk H2apply verfolgt das Ziel, nachhaltige Technologien und Produktionskonzepte für den Mittelstand zu entwickeln und zu etablieren. Ziel ist es, mittelständischen Unternehmen eine führende Rolle in der Wasserstoffwirtschaft zu ermöglichen. Dazu sollen sys-

temrelevante Kompetenzen entlang der gesamten Wertschöpfungskette "Wasserstoff als Energieträger" im deutschen und sächsischen Mittelstand verankert werden. Besonders im Fokus steht die überproportionale Teilhabe kleiner und mittlerer Unternehmen (KMU) an der Entwicklung und Vermarktung von Wasserstofftechnologien.

Dabei sollen die Chancen und das Wachstum der Wasserstoffbranche genutzt werden, um

- erfolgreiche, CO₂ neutrale Produktionskonzepte mit Leuchtturmcharakter für andere Mittelständler zu etablieren und zu validieren,
- systemrelevantes Know-how für Prozesse der Wertschöpfungskette "Wasserstoff als Energieträger" besonders im deutschen und sächsischen Mittelstand anzusiedeln,
- KMU an dieser Entwicklung überproportional teilhaben zu lassen,
- KMU die Möglichkeit geben neue Produkte zu entwickeln und diese erfolgreich zu vermarkten.

Ein wesentlicher technischer Schwerpunkt des Netzwerkes liegt in der Entwicklung eines modularen Systems zur autarken Energieversorgung. Dieses System soll sowohl elektrische Energie bereitstellen als auch thermische Energie speichern können. Durch den Einsatz einer Hochtemperaturwärmepumpe soll das Temperaturpotential der gespeicherten Wärme erhöht werden, um industrielle Anwendungen effizient zu bedienen. Ergänzend ist die Integration von Technologien zur Wasserstoffverbrennung geplant, um hohe thermische Leistungen zu erzielen.

Die strategische Ausrichtung des Netzwerkes basiert auf drei Säulen: Forschung und Entwicklung, Netzwerkaufbau und Kooperationen sowie die Förderung von Marktanwendungen. Im Bereich Forschung und Entwicklung (F&E) liegt der Fokus auf der Prototypenentwicklung und der Skalierung modularer Systeme. Im Rahmen des Netzwerkaufbaus werden KMU, Forschungsein-

www.h2-apply.de

richtungen und Investoren miteinander vernetzt, um Synergien zu schaffen. Zudem werden praxisnahe Pilotprojekte initiiert, die als Anschauungsbeispiele dienen und die Marktfähigkeit der entwickelten Technologien unter Beweis stellen.

Insgesamt verfolgt das Netzwerk eine klare Vision: Es möchte nicht nur technologische Innovationen vorantreiben, sondern auch mittelständische Unternehmen als treibende Kräfte einer nachhaltigen Wasserstoffwirtschaft etablieren. Damit leistet es einen wichtigen Beitrag zur Dekarbonisierung der Industrie und zur Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit des deutschen Mittelstandes.

Mitglieder des Netzwerkes

- Actiro GmbH
- ARGO Anleg GmbH
- ASTRA Industrieanlagen GmbH
- g-foxx GmbH
- Geo Collect GmbH
- Grötschel GmbH
- Kieselstein International GmbH
- Metaliq GmbH
- move technology GmbH
- Schwämmle GmbH
- SIK Peitz GmbH Wätas GmbH
- Waretex



Abb. 61: Netzwerktreffen bei der Firma Astra Industrieanlagen GmbH



Abb. 62: Messestand auf der HyFcell



Digitalisierung, Automation und ganzheitliches Ressourcenmanagement in der Rinderhaltung (kurz: DIEKUH)

Ansprechpartner: Conrad Luft

Projektlaufzeit

Phase I
11/2022 - 04/2024
Phase II
07/2024 - 12/2027

Fördermittelgeber

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Projektträger

VDI|VDE|IT

www.netzwerk-diekuh.de



Ausgangssituation

Das Innovationsnetzwerk "Digitalisierung, Automation und ganzheitliches Ressourcenmanagement in der Rinderhaltung" (kurz: DIEKUH) wird im Rahmen des Zentralen Innovationsprogramms Mittelstand (ZIM) durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) gefördert.

Ziel des Innovationsnetzwerkes ist es, am Beispiel der Klauen- und Herdentierhaltung – stellvertretend für die industrielle Tierhaltung – innovative Konzepte, Technologien und Technik (Hard- und Software) zu entwickeln, welche den notwendigen Schritt hin zur klima- und ressourcenschonenden sowie tierwohlorientierten, regionalen und wirtschaftlichen Tierproduktion unterstützen bzw. perspektivisch befördern.

Zur inhaltlichen Ausrichtung der Forschungs- und Entwicklungsarbeiten dienen die Eckdaten einer ganzheitlichen Vision für den modernen, regionalen Kuhstall im Jahr 2030. Der Kuhstall 2030 ist ein Netzknoten, der technisch modular aufgebaut ist und ideale Bedingungen für eine definierte Anzahl Kühe und Arbeitskräfte sowie kurze Wege bietet. Da sich das Tierwohl sowohl auf die Qualität der Produkte (Milch, Fleisch) als auch auf die Prozesseffizienz auswirkt, werden die Haltungsbedingungen (Tageslicht, Frischluft, Raum zum Liegen, freie Bewegung, soziale Kontakte) entsprechend angepasst.

Intensiver Einsatz von Sensorik hilft, Krankheiten und Stress bei den Tieren zu detektieren. Digitale Akten und künstliche Intelligenz unterstützen nicht nur das Herdenmanagement, sondern sind auch Basis für zielgerichtete pflegerische oder

tierärztliche Maßnahmen. Pauschale Medikamentenabgabe gehört der Vergangenheit an. Sämtliche Handlungen, angefangen vom Füttern/Tränken über das Entmisten und Melken bis hin zur Reinigung und Pflege der Tiere sind hochautomatisiert.

Die Arbeitsplätze im Kuhstall 2030 sind modern und hochtechnisiert. Alle energetischen Reserven – angefangen von der Temperaturdifferenz der Milch (38°C beim Verlassen des Euters bis 6°C Lagertemperatur) über die Verstromung von Gülle bis hin zur Nutzbarmachung der Energie des Methangases (Ausdünstungen der Kühe) – werden erschlossen und decken, unterstützt durch Wind- und Sonnenkraft, den Energiebedarf des Kuhstalls vollständig ab. Als regionaler Knoten und in Abhängigkeit von der Größe können dem Kuhstall 2030 weitere Module, wie eine Schlachtereier oder Milchtankstelle bzw. Molkerei angeschlossen werden. Hier ist die Vernetzung zu regionalen Partnern (Fleischerei, Gastronomie) denkbar und damit die Ausrichtung an regionalen und lokalen Bedürfnissen. Natürlich sind auch mobile Schlachtereien möglich, die zumindest den quälenden Tiertransport unnötig machen.

Zielstellung

Das Innovationsnetzwerk DIEKUH bildet eine sachorientierte Plattform, welche die Zusammenarbeit kleiner und mittelständischer Betriebe bei der Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet der Veterinärmedizin und dem Tierwohl systematisch unterstützt. Es werden gemeinsame Entwicklungsbedarfe der Partner identifiziert und das nötige Know-how gebündelt. Ergänzend wird die Beantragung und Realisierung von Forschungs- und Entwicklungsprojekten koordiniert und unterstützt. Die thematische Herausforderung fordert eine ganzheitliche Herangehensweise, wobei der Schwerpunkt vorläufig auf folgende drei Handlungsfelder gelegt wurde.



Netzwerkpartner

- Agrarprodukte Kitzen eG
- CIM- Technologietransfer und Service GmbH
- CKT-Ökoplast GmbH
- Data Service Paretz GmbH
- Defi Woldegk GmbH
- Dresdner Vorgebirgs Agrar AG
- Hepenix Ltd.
- HERMES Stalleinrichtungen GmbH
- INNO-CON GmbH
- Kurt-Schwabe-Institut für Mess- und Sensortechnik Meinsberg e.V.
- Lemmer-Fullwood GmbH
- Rosensteiner GmbH
- Technische Universität Chemnitz
- Universität Leipzig
- Veterinärmedizinische Universität Budapest



Abb. 63: App-Anwendung im Kuhstall

1

Handlungsfeld 1: Tierwohl und Gesundheitsmanagement

- Stressdetektion durch Thermografie
- Optimierung der Langlebigkeit der pH-Wert-Messung mittels Pansensonden
- Erweiterung von Klauenständen in den Bereichen Stressdetektion, Klauenpflege, Automatisierungsgrad etc.
- Erkennung und Behandlung von Mastitiden ohne Medikamente
- Optimierung der mobilen Schlachtung im Bereich Hygienestandards, Abfallentsorgung und Automatisierung des Schlachtvorganges

2

Handlungsfeld 2: Stallmanagement und Digitalisierung

- Implementierung von intelligenten Herdenmanagementsystemen (Kuhstall 4.0) für Datenauswertung und Datenzugriff (sprachgesteuerte Patientenakten)
- Tiertransport von festliegenden Tieren mittels intelligenter Systeme
- Optimierung der Klimatisierung und Stallhygiene zur Verbesserung des Tierwohls
- Erarbeitung und Optimierung von Datenmanagementkonzepten

3

Handlungsfeld 3: Energiemanagement

- Optimierung von Energie- und Prozesskreisläufen
- Erstellung von Energiekonzepten für unterschiedliche Anforderungen und Kreisläufe
- Erarbeitung von E-Mobilitätskonzepten in Nutztieranlagen
- Prozessanalyse und deren Optimierungen aus ökonomischer Sicht
- Ökologischer Fußabdruck in der Rinderhaltung
- Emissionsreduktion

Nächste Generation Batteriesysteme: Kreislaufgerechte, konfigurierbare Energiespeicher für die Mikromobilität sowie den Heim- und Industriebedarf

Ansprechpartner: Jonas Hummel

Projektlaufzeit

Phase I
04/2024 - 09/2025

Fördermittelgeber

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Projektträger

VDI | VDE | IT

www.netzwerk-ngbs.de



Ausgangssituation

Um die Erderwärmung und den Klimawandel zu bremsen, strebt unsere Gesellschaft nach Emissionsfreiheit. Zukünftig dürfen menschliche Prozesse keinen Schaden mehr an der Natur verursachen und Ressourcen müssen sparsam genutzt werden. Abfall und Überschuss sollen der Vergangenheit angehören. Diese globale Aufgabe erfordert eine enge Zusammenarbeit und eine Umstellung auf regenerative Energien wie Solar-, Wind- oder Wasserkraft. Dabei bleibt die effiziente, klimaneutrale Umwandlung, Speicherung und Verteilung von Energie eine große Herausforderung.

Batterien, insbesondere Lithium-Ionen-Akkus, sind derzeit die wichtigste Technologie zur Energiespeicherung. Sie wandeln chemische Energie in Strom um und erreichen Wirkungsgrade von bis zu 95 %. Vorteile sind ihre hohe Energiedichte, Transportfähigkeit und einfache Handhabung. Die Produktion ist ein etablierter Großserienprozess, der überwiegend in Asien stattfindet.

Batterien spielen eine Schlüsselrolle im energetischen Wandel, z.B. in der Elektromobilität und als Speicherlösungen für Haushalte und Industrie. Jedoch kann der steigende Bedarf an Lithium-Ionen-Akkus aufgrund der begrenzten Verfügbarkeit von Rohstoffen wie Lithium, Kobalt und Nickel perspektivisch nicht gedeckt werden.

Zielstellung

Die nächste Generation Batteriesysteme werden, wie aktuelle Batteriesysteme, aus Akkuzellen aufgebaut, die in Batteriemodulen vorkonfiguriert sind. Aus mehreren Batteriemodulen entsteht ein spezifisches Batteriesystem (BS). Der wesentliche Unterschied zum aktuellen Stand der Technik besteht darin, dass die neuen Batteriesysteme mit

einfach lösbaren Schnittstellen ausgestattet und damit industriell demontierbar sind. Das heißt, dass diese Systeme wesentlich länger genutzt werden können. Ein mögliches zweites und drittes Leben (vgl. 2nd Life) ist konzeptionell vorgehalten. Das stoffliche Recycling, bei dem immer nur ein Anteil der wertvollen Rohstoffe wiedergewonnen wird, erfolgt erst, wenn die verbliebene Leistungsfähigkeit einer Akkuzelle keinen sinnvollen Nutzen mehr ermöglicht. Das zweite Novum sind die flexibel gestaltbaren Modul- und Systemkonfigurationen auf Basis eines Baukastens, der eine große geometrische und funktionelle Varianz abbilden kann. Im Grunde können damit individuelle Batteriesysteme in Serienqualität angeboten werden. Die Batteriesysteme sind zudem nachträglich erweiter- oder rückbaubar. Zur Unterstützung der grundlegenden Mietmodelle und der potenziellen Weiterverwendung sind die Systeme mit einem Condition-Monitoring-System ausgerüstet, welches zugleich als digitaler Produktpass und damit Nachweis des klimatischen Fußabdruckes für das jeweilige Batteriesystem dient.

Die industrielle Herstellung der Batteriesysteme erfolgt hochgradig effizient und flexibel. Damit nur 100%ige Qualität hergestellt wird, werden nicht nur alle Rückläuferzellen getestet, sondern auch neu zugekaufte. Die Tests sind durch das mehrmalige Laden/Entladen zeitaufwändig. Rückläufer und neue Systeme können auf derselben Linie gefertigt oder demontiert werden. Basis für die hochautomatisierte Produktion sind lochplattenähnliche Trägereinheiten, die nahezu in allen Dimensionen miteinander kombinierbar sind. Diese Trägereinheiten haben verschiedene Dimensionen und Raster, in denen die Batteriezellen für die Nutzungsdauer des Batteriemoduls festgeklemmt werden.

Das Thema fordert eine ganzheitliche Herangehensweise, wobei der Schwerpunkt auf die vier nebenstehenden Handlungsfelder gelegt wurde.

Querschnittsthema: Digitalisierung

Die Entwicklung eines digitalen Produktpasses steht im Mittelpunkt. Ab 2026 wird ein solcher Pass für Speicher ab 1 kWh in der EU verpflichtend. Das Netzwerk strebt jedoch an, den Pass bis auf Zellebene herunterzubrechen. Mithilfe von



Abb. 64: Handlungsfelder

Condition Monitoring erhalten Kunden Zugriff auf wichtige Batteriedaten. Vorhersagemodelle, basierend auf künstlicher Intelligenz und Big Data, ermöglichen präzise Lebensdauerprognosen und eine optimierte Nutzung von Energiespeichern.

Netzwerkpartner

- Ansmann AG
- Baur GmbH
- Fraunhofer IVI
- Hiersemann Prozessautomation GmbH
- ICS Industriedienstleistungen GmbH
- SAZ GmbH System-Automation Zimmer
- SLG Prüf- und Zertifizierungs GmbH
- Sitec Industrietechnologie GmbH
- Technische Universität Chemnitz

Assoziierte Partner:

- Kyburz Switzerland AG
- Virtual Vehicle Research GmbH

Ausländische Netzwerkpartner:

- Battery Consult AG
- MBTS
- Ioncycle
- TU Graz



Abb. 65: Netzwerktreffen am ICM Chemnitz

1 Handlungsfeld 1:

Konstruktive Batteriesystementwicklung

Das Ziel ist die Entwicklung eines modularen, wiederverwendbaren und recyclebaren Akkus, der den Prinzipien der Kreislaufwirtschaft entspricht. Anwendungen reichen von der Mikromobilität bis hin zu Heim- und Industriespeichern. Besonderes Augenmerk wird auf lösbare Schnittstellen gelegt, um eine einfache Montage und Demontage zu ermöglichen. Kundenspezifische Anpassungen, Langlebigkeit, Reparaturfähigkeit und Nachverfolgbarkeit zeichnen diesen Akku aus.

2 Handlungsfeld 2:

Nachhaltige und effiziente Herstellung ("Typfabrik")

Hier wird die Produktion durch Low-Impact-Technologien und optimierte Prozesse nachhaltig gestaltet. Die Automationslösung ermöglicht eine einfache Demontage und Remontage, was die Wiederverwendbarkeit der Akkus steigert. Eine integrierte Testumgebung prüft den Zustand der Zellen, um Wiederverwendung anstelle von Recycling zu fördern. Das Typfabrik-Konzept ist flexibel skalierbar und erlaubt es kleinen und mittleren Unternehmen (KMU), mit einer kostengünstigen Basislösung zu starten und die Produktion bei Bedarf zu erweitern.

3 Handlungsfeld 3:

Vertrieb und Service

Ein innovatives Geschäftsmodell setzt auf die Vermietung statt des Verkaufs von Akkus. So bleiben Rohstoffe wie seltene Erden im Kreislauf und werden nicht verschwendet. Parallel dazu wird die Typfabrik als Franchisemodell vermarktet, um nachhaltige Produktion weltweit zu fördern.

4 Handlungsfeld 4:

Second-Life und Recycling von Batteriezellen

Im Fokus stehen Second-Life-Strategien und optimierte Recyclingverfahren. Während thermisches Recycling aktuell der Standard ist, liegt der Vorteil des mechanischen Recyclings in der Rückgewinnung von bis zu 95% der Materialien bei niedrigerem Energieaufwand. Jedoch benötigt es Weiterentwicklungen, um den Zeitaufwand für Demontage und Entladung zu reduzieren. Ziel ist es, Second-Life-Anwendungen zu unterstützen und Recyclingprozesse weiterzuentwickeln, um die ökologische Bilanz der Batterieproduktion zu verbessern.

Projekt MINTsportREGION

BMBF-Richtlinie "MINT-Bildung für Jugendliche"

Ansprechpartner: Alexander Kunert

Projektlaufzeit

08/2022 - 07/2025

Fördermittelgeber



Projektträger



www.mintsportregion.de

https://www.instagram.com/mintsportregion_chemnitz/



Ausgangssituation

Die Stadt Chemnitz und die umliegende Region gelten als "Wiege der Industrie" in Deutschland. Das Vorhandensein von Erzen und Kohle begünstigte diese Entwicklung maßgeblich. Seither ist Chemnitz mit einer Bevölkerungszahl von 250 Tausend im Stadtgebiet sowie rund einer Million Einwohner:innen in der gesamten Wirtschaftsregion zur sächsischen Industriestadt gewachsen. Sie ist geprägt von mittelständischen Wirtschaftsstrukturen und hohem technischen und naturwissenschaftlichen Innovationspotential. Entsprechend hoch ist der regelmäßige Bedarf der regionalen Unternehmen und Forschungseinrichtungen an technischem und wissenschaftlichem Fachpersonal. Gleichzeitig gilt Chemnitz als eine jener Städte in Deutschland, die vor besonders hohen demographischen Herausforderungen steht. Aktuell scheiden überdurchschnittlich viele Menschen aus dem Berufsleben aus, die durch die heranwachsenden Generationen nicht in gleicher Weise ersetzt werden können. Die erwartete resultierende Fachkräfte-Lücke ist außerordentlich groß. Sie äußert sich schon heute maßgeblich unter anderem in einem Mangel an MINT-Lehrkräften, so dass in der MINT-Bildung in Schulen fortschreitend Defizite entstehen. In den Kohorten älterer (ausscheidenden) Fachkräfte besteht gleichzeitig ein großes Potential an Personen, die außerschulisch und ehrenamtlich Fachwissen und -methoden an Heranwachsende vermitteln, Interesse und Begeisterung für MINT-Themen wecken sowie bestehende und neue Angebote lokal initiieren und begleiten können. Weitere dafür erschließbare Potentiale

und Expertisen bestehen in den Universitäten, Hochschulen und Forschungseinrichtungen der Region sowie in den regionalen Unternehmen und Ausbildungsbetrieben mit geeignetem Fachpersonal.

Zielstellung

Vorbild für die Konzeption der MINTsportREGION Chemnitz sind die erprobten Strukturen des regionalen Breitensportes. In diesem Bereich wurden in jahrzehntelangen Prozessen deutschlandweit Strukturen zur breitenwirksamen Nachwuchsförderung erprobt und professionalisiert, welche sich größtenteils auf die außerschulische MINT-Bildung übertragen lassen.

Zielstellung dieser am Breitensport orientierten Struktur ist die regionale Förderung dezentraler, niedrigschwelliger MINT-Angebote, welche voneinander unabhängig agieren, während sie gleichzeitig auf hochwertige Unterstützungsleistungen einer übergeordneten Organisationsstruktur (MINT-Koordinierungsstelle) zurückgreifen. Im Rahmen des Organisationsaufbaues wächst die Sichtbarkeit aller in der Region vernetzten Angebote. Vision des Projektvorhabens ist eine Struktur, welche den im Breitensport vorbildlichen Weg eines niederschweligen Einstieges bis hin zur Förderung von Talenten im Kinder- und Jugendbereich zu erfolgreichen Leistungssportler:innen auf den Themenkomplex MINT überträgt.

Durch die geplante MINTsportREGION wird das Thema MINT in der Region für Jugendliche attraktiver, da hochwertige Angebote zur Verfügung gestellt und sichtbar gemacht werden. Mehr Jugendliche erhalten somit positiv besetzte Zugänge zu MINT und lokale Vorbilder in den Sparten. Durch die zusätzliche Breiten-, wie Spitzenförderung werden langfristig positive Effekte für die duale und die akademische Ausbildung erwartet.

Netzwerkpartner

- solaris Förderzentrum für Jugend und Umwelt gGmbH Sachsen (FZU)
- Industrie- und Handelskammer Chemnitz (IHK)
- Industrieverein Sachsen 1828 e.V.



Abb. 66: Stand auf der makers united



Abb. 67: MINT-Konferenz Sachsen



Abb. 68: Netzwerktreffen MINT-Macher



Abb. 69: MINT-Bastelangebot



Abb. 70: RoboDay 2024 an der TU Chemnitz

1

Sichtbarkeit schaffen

Im Rahmen der Analysephase wurden bereits bestehende MINT-Angebote in der Region ermittelt. Es konnten ca. 40 unterschiedliche Angebote identifiziert sowie zahlreiche Multiplikator:innen erreicht werden. Zur Steigerung der Sichtbarkeit wurde eine MINT-Landkarte geschaffen, auf der sich Interessierte über die bestehenden außerschulischen Bildungsangebote der Region informieren können. Schüler:innen und deren Eltern können so zukünftig über das Portal Informationen zu den Angeboten erhalten, sich bei den Referenten zu Schnupperkursen anmelden oder sich für die regelmäßige Teilnahme registrieren.

2

Neue Angebote etablieren

Aus dem Projekt heraus konnten bereits fünf Projekte mit kleinen Anschubfinanzierungen unterstützt werden. Zielstellung ist die Förderung drei weiterer neuer MINT-Angebote in der restlichen Projektlaufzeit.

Darüber hinaus wurde mit dem RoboDay 2024 an der TU Chemnitz eine erste, größere eigene Veranstaltung durchgeführt. Zu dieser Veranstaltung finden die Roboterwettbewerbe RoboSax und World Robot Olympiad (Regionalausscheid) gemeinsam in den Räumlichkeiten der TU Chemnitz statt. Die Veranstaltung wurde 2024 erstmals durch den Projektpartner ICM e.V. ausgerichtet. Im Sinne der Vernetzung wurde am Rande der Wettbewerbe ein breites Spektrum an Mitmachangeboten für Gäste und Teilnehmende bereitgestellt, wofür die regionalen MINT-Anbieter ebenso eingebunden wurden wie Partner aus Wirtschaft und Forschung.

3

Austausch und Vernetzung

Im Zuge der Vernetzung wurde durch die MINTsportRegion das Netzwerkformat MINT-Macher etabliert. Dieses Austauschformat bringt MINT-Anbieter aus verschiedenen Organisationen genauso wie Akteur:innen aus Unternehmen, Wissenschaft und Stadtverwaltung mindestens zweimal jährlich zusammen. Das Format ist entweder an einen Wettbewerb angegliedert oder verfolgt einen Themenschwerpunkt, der sich aus den Bedarfen des Netzwerks ergibt. Neben eigenen Netzwerkveranstaltung beteiligt sich das Konsortium an bereits bestehenden kommunalen Initiativen wie dem Arbeitskreis Schule-Wirtschaft der Stadt Chemnitz.

4

Qualitätssicherung

Die Qualitätssicherung aus dem Projekt heraus widmet sich vor allem den Coaches der MINT-Angebote. Auf Basis von definierten Qualitätskriterien werden Bildungsbausteine generiert, die neuen Coaches den Einstieg in die Arbeit mit Kindern und Jugendlichen erleichtern. Diese Angebote sind vergleichbar mit Übungsleiterausbildungen des Breitensports und gewährleisten, dass die Angebote rechtlich, organisatorisch und pädagogisch einem Grundstandard unterliegen. Einen Start gibt die Workshopreihe der MINT-Qualitätsoffensive, mit der die Themen Qualität und Wirkung außerschulischer MINT-Angebote geschult werden.

5

Verstetigungskonzept

Für die Verstetigung soll in der Region eine MINT-Koordinationsstelle geschaffen werden, die dem Pendant des Kreis- oder Sportsportbundes in der Sportwelt entspricht. Die Aufgaben der Koordinationsstelle liegen in der nachhaltigen Vernetzung von Kommune, Stadtverwaltung, Wirtschaft, Bildungsträgern und Wissenschaft, aber auch in der gegenseitigen Sichtbarkeit der MINT-Angebote und somit der Vernetzung von MINT-Coaches, interessierten Eltern und Jugendlichen sowie potenziellen neuen ehrenamtlichen Anbietern.

Perspektive Arbeit Lausitz - Kompetenzzentrum für die Arbeit der Zukunft in Sachsen und Brandenburg "PAL"

Ansprechpartner: Dr. Stephanie Tietz

Projektlaufzeit

11/2021 - 10/2026

Fördermittelgeber



Projektträger



Das Kompetenzzentrum "Perspektive-Arbeit-Lausitz" (kurz: PAL) widmet sich aktiv dem Strukturwandel in der Lausitz, einer Region, die stark von den Folgen des Kohleausstieges betroffen ist. Im Mittelpunkt des Projektes steht die Entwicklung von Strategien zur Einführung nachhaltiger, menschengerechter und wettbewerbsfähiger, datenbasierter Assistenzsysteme und Arbeitsplätze. Diese Maßnahmen zielen darauf ab, Unternehmen in der Region bei der Bewältigung der Herausforderungen des strukturellen Wandels zu unterstützen. Interdisziplinäre Teams aus Arbeitsforschung und Ingenieurwissenschaften arbeiten gemeinsam an der Entwicklung digitaler Unterstützungstools, die nicht nur technologische, sondern auch arbeitswissenschaftliche Aspekte berücksichtigen. Ein breites Konsortium aus 21 Partnerunternehmen, 12 assoziierten Partnern sowie 6 Netzwerkpartnern bringt Expertise und praxisnahe Anforderungen ein, um die Anwendbarkeit und Relevanz der Ergebnisse sicherzustellen. Gemeinsam verfolgt das Konsortium das Ziel, mit KI-gestützten Ansätzen die Arbeit in der Lausitz wirtschaftlich effizienter und gleichzeitig attraktiver zu gestalten.

Ausgangssituation

Traditionell dominiert von Braunkohleabbau, Kohleverstromung und der chemischen Industrie, ist die Lausitzer Region einem umfassenden Strukturwandel ausgesetzt, der zahlreiche Arbeitsplätze betrifft. Gleichzeitig wird die Lausitz durch den demografischen Wandel stark beeinflusst. Die Arbeitskräftebasis schrumpft und es wird zunehmend wichtiger, bestehende Arbeitsplätze attraktiver und moderner zu gestalten, um einerseits Fachkräfte zu gewinnen, aber um andererseits diese auch zu binden. Vor diesem Hintergrund sind Unternehmen gezwungen, ihre Prozesse, Arbeitsaufgaben und Wertschöpfungsketten grundlegend zu überdenken. Neue Technologien und innovative Arbeitsformen werden unvermeidlich, um wettbewerbsfähig zu bleiben.

Zielstellung

Das Kompetenzzentrum PAL verfolgt das Ziel, den Wandel in der Lausitz aktiv mitzugestalten und Unternehmen dazu zu befähigen, ihre Prozesse mithilfe von KI-basierter Technologie zu optimieren. Dabei steht der "Hilfe zur Selbsthilfe"-Ansatz im Vordergrund: Unternehmen sollen in die Lage versetzt werden, die Wettbewerbsfähigkeit und Flexibilität ihrer Geschäftsmodelle zu steigern und innovative Arbeitsformen selbstständig zu entwickeln. Ein besonderer Fokus liegt auf der Kombination technischer und arbeitswissenschaftlicher Ansätze. Während KI-Systeme und digitale Werkzeuge die Effizienz steigern, stellen arbeitswissenschaftliche Konzepte sicher, dass diese Lösungen menschengerecht gestaltet werden. Das Ziel ist eine ganzheitliche Transformation, bei der technologische Innovation und soziale Nachhaltigkeit im Einklang stehen. Um den Erfolg und die breite Anwendung der entwickelten Technologien zu gewährleisten, setzt PAL auf interdisziplinäre Zusammenarbeit und den Transfer von Wissen in die Region. Hierzu werden Demonstrationszentren ("Labs") eingerichtet, die als Schnittstelle zwischen Forschung und Praxis dienen.

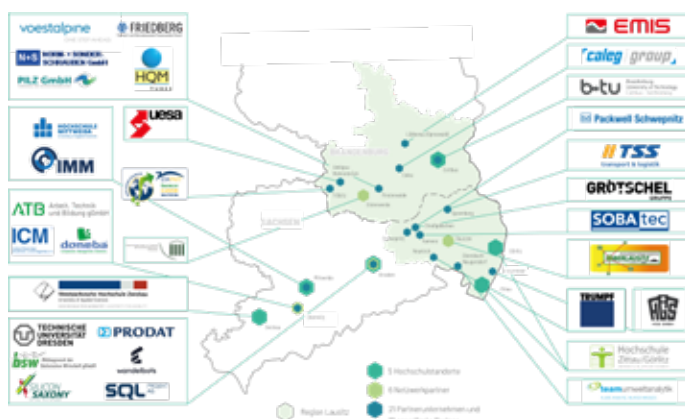


Abb. 71: Partner des Kompetenzzentrums

Vorgehensweise und angestrebte Ergebnisse

Die Umsetzung des Projektes folgt einer systematischen Vorgehensweise, die von der Analyse der Ausgangslage bis zur praxisnahen Anwendung reicht:

1. **Bedarfsanalyse und Leitlinienentwicklung:**
Basierend auf einer detaillierten Analyse der regionalen Herausforderungen und Bedürfnisse werden Leitlinien zur Einführung von KI-Technologien erstellt. Diese berücksichtigen sowohl technologische Anforderungen als auch arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse.
2. **Entwicklung und Erprobung von Lösungen:**
In den Schwerpunktprojekten werden konkrete Anwendungsfälle entwickelt und getestet. Experimentelle Versuche helfen, die Praxistauglichkeit und Effizienz von KI-Assistenzsystemen zu evaluieren.
3. **Integration und Anpassung in Unternehmen:**
Die erprobten Lösungen werden gemeinsam mit den Partnerunternehmen umgesetzt und iterativ weiterentwickelt. Dabei steht der Mensch als Anwender im Fokus: Seine Anforderungen, Wünsche und Probleme werden kontinuierlich einbezogen, um die Akzeptanz und Anwendbarkeit der Systeme sicherzustellen.
4. **Langzeitwirkungen und Handlungshilfen:**
Die Langzeitwirkungen der Systeme auf Mitarbeitende und Unternehmen werden untersucht. Daraus resultieren Handlungshilfen für zukünftige Technologien, Prozesse und organisatorische Ansätze. Diese fließen in abschließende Leitfäden ein, die Unternehmen bei der Einführung und Nutzung von KI-Lösungen unterstützen.

Fachliche Schwerpunkte und Arbeitsstände am ICM Chemnitz

Das ICM Chemnitz beschäftigt sich im Rahmen des Projektes mit unterschiedlichen Arbeitsschwerpunkten. Im technischen Bereich werden im Zuge von "Schwerpunktprojekt 3 – Systeme zur intuitiven Nutzung von Robotern in der Fertigung" Hilfsmittel zur Entlastung des Menschen in monotonen Tätigkeiten erarbeitet. Insbesondere bei Fertigungsverfahren wie dem Handentgraten oder Schweißen sind bei kleinen Losgrößen Automatisierungsansätze häufig noch nicht wirtschaftlich. Auch kognitive Anpassungen auf Basis von Erfahrungswissen können nicht digital abgebildet werden. Daher wird im Projekt untersucht, wie Anlernprozesse in Automatisierungslösungen intuitiv und auf variierende Bauteile sinnvoll gestaltet werden können. Im arbeits-



Abb. 72: Regionale Verteilung der Partner

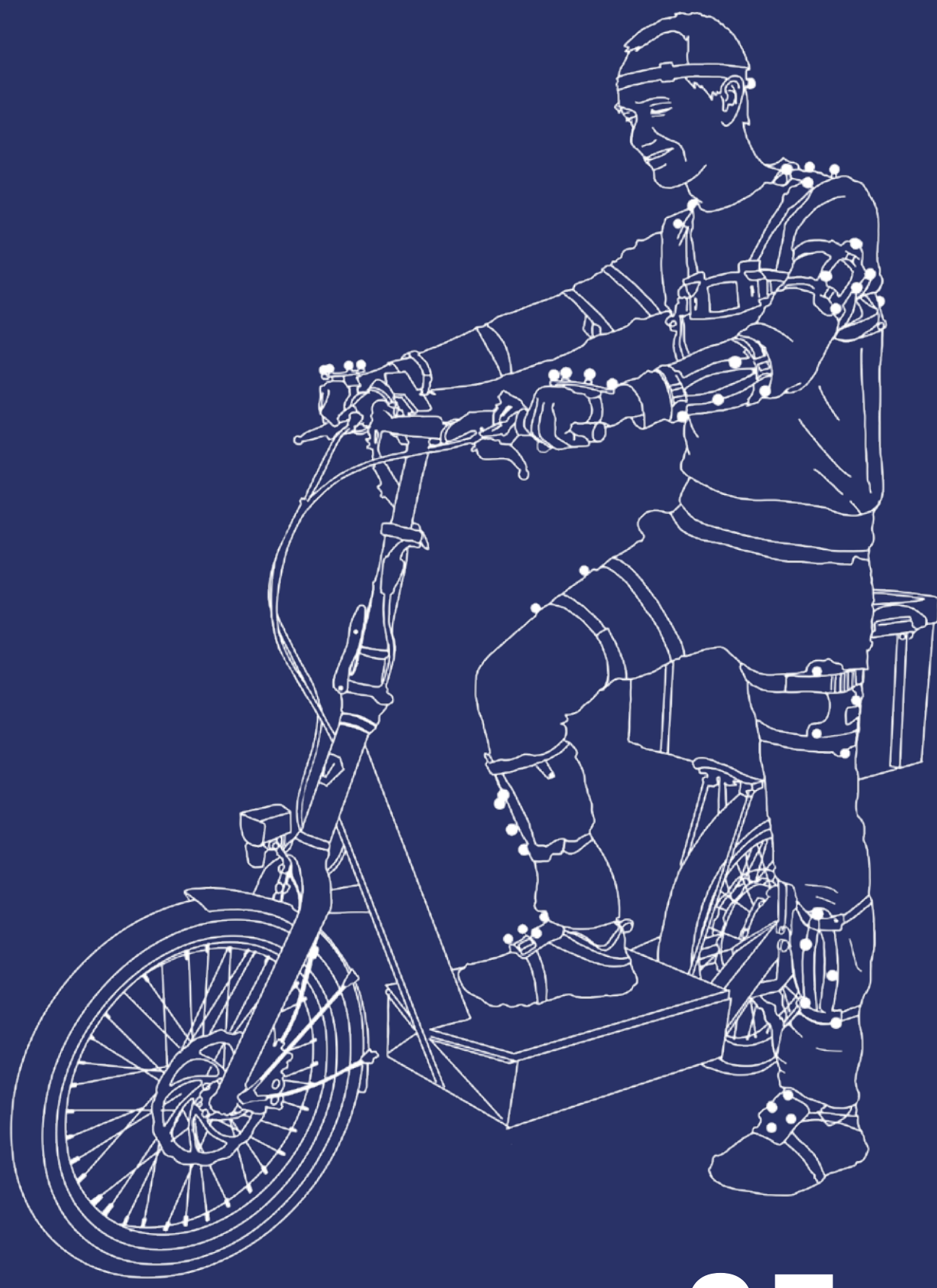
wissenschaftlichen Bereich befasst sich das Institut mit menschenzentrierten Designlösungen, sodass datenbasierte Assistenzsysteme auf die Bedürfnisse und Anforderungen des Mitarbeitenden zugeschnitten werden und dieser im Fokus der gesamten Entwicklung steht. Ferner wird mit weitreichenden Transfermaßnahmen sichergestellt, dass die in den Schwerpunktprojekten entwickelten Lösungen eine sinnvolle Anwendung im unternehmerischen Kontext finden.



Abb. 73: Eindrücke vom PAL-Workshop "Automatisiertes Schweißen für den Mittelstand"



Abb. 74: Institutsgebäude des ICM Chemnitz
mit angrenzenden Produktionshallen von oben





- Barnewitz, Dirk; Grundmann, Andreas; Reuter, Thomas; Moeck, L. (2024): Neuartiges System für das Lagemanagement bei festliegenden Pferden. 12. Leipziger Tierärztekongress. Leipzig, 18.01.2024.
- Barthold, Alexander (2024): Projektvorstellung zu Hzwo-ShortStack: Leistungseffizienzsteigerung metallischer Bipolarplatten, HZwo Projektkolloquium. Chemnitz, 11.06.2024.
- Barthold, Alexander (2024): Hzwo-ShortStack – Entwicklung einer Bewertungsempfehlung zur Abschätzung von Kenngrößen einer metallischen Bipolarplatte und des Zelldesigns von PEM-Brennstoffzellen, FC3 Fuel Cell Conference Chemnitz 2024. Chemnitz, 12.11.2024.
- Braun, Fabian (2024): Projektvorstellung zu Hzwo-KLeE: Entwicklung eines hocheffizienten kosten- und lebensdaueroptimierten Brennstoffzellensystems für die dezentrale Energieversorgung im produzierenden Gewerbe, HZwo Projektkolloquium. Chemnitz, 11.06.2024.
- Braun, Fabian (2024): Hzwo-KLeE: Entwicklung eines hocheffizienten kosten- und lebensdaueroptimierten Brennstoffzellensystems für die dezentrale Energieversorgung im produzierenden Gewerbe, FC3 Fuel Cell Conference Chemnitz 2024. Chemnitz, 12.11.2024.
- Freudenberg, Heiko; Möbius, Danny (2024): The use of pressure distribution data to develop AI models for posture detection, ESM. Grassau, 21.07.2024.
- Heinrich, Jens (2024): Innvelo Lastenroller in unterschiedlichsten Anwendungen in der Logistik, 10. SMART CITY LOGISTIK KONGRESS 2024. Jena, 02.06.2024.
- Heinrich, Jens (2024): Offene Funktionsplattformen im Netzwerk des HZwo e.V., HyFCCell. Stuttgart, 09.10.2024.
- Heinrich, Jens (2024): Wasserstoffbasierte Brennstoffzellensysteme in mobilen Maschinen, Deutsch-Tschechischer Kooperationsworkshop "Zukunftsperspektiven und Innovationen im Wasserstoffsektor". Chemnitz, 29.10.2024.
- Heinrich, Jens (2024): Vorstellung HZwo OSCar, ISO GPS Kongress. Chemnitz, 19.11.2024.
- Hofmann, Norman (2024): Mockup Construction and Motion Capturing with Dynamicus in Ergonomics, RAMSIS USER-CONFERENCE North America. Troy, Michigan NA, Juni 2024.
- Hofmann, Norman (2024): Bewegungsdigitalisierung und Datenanalyse in der Mikromobilität, Technologie-workshop Mikromobilität zum Anfassen. Chemnitz, 10.09.2024.
- Ihlenfeldt, Steffen; Penter, Lars; Ortmann, Sebastian (2024): Mehrwert aus Daten der Umformtechnik, Lösungsbeispiele in der Umformtechnik, 25. Dresdner Werkzeugmaschinen-Fachseminar „Werkzeugmaschinen und ihre Daten". Dresden, 18.06.2024.
- Ivanov, Anton (2024): Der Weg zur Roboter-Schweißzelle- Grundlagen für die flexible Automatisierung kleiner Losgrößen, ICM, Innovationscafé Schweißen. Chemnitz, 11.09.2024.
- Ivanov, Anton (2024): Der Weg zur Roboter-Schweißzelle- Grundlagen für die flexible Automatisierung kleiner Losgrößen, Workshop Fa. Sobatec zum Thema "roboterautomatisiertes Schweißen". Kamenitz, 01.10.2024.
- Ivanov, Anton (2024): Der Weg zur Roboter-Schweißzelle- Grundlagen für die flexible Automatisierung kleiner Losgrößen, HS Mittweida "Meister trifft Professor". Mittweida, 26.11.2024.
- Ivanov, Georg (2024): Statusvortrag- Messverfahren zur Effektivitätssteigerung bei der experimentellen Kennwertermittlung an Umformpressen, Promovenden-Seminar, Professur für Werkzeugmaschinenentwicklung und adaptive Steuerungen, TU Dresden. Vortragsort: Fraunhofer Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik. Chemnitz, 31.10.2024.
- Krusche, Michael; Kühn, Tilman (2024): Mobile Schlachtung – regional und tierwohlgerecht. Innovationsforum AgriFood, agra 2024. Leipzig, 11.04.2024.
- Luft, Conrad (2024): DIEKUH – Mit Digitalisierung und Automatisierung zu mehr Tierwohl. Innovationsforum AgriFood, agra 2024. Leipzig, 11.04.2024.
- Müller, Yannick (2024): Marktstudie Mikromobilität und Mikromobilität am ICM, Technologieworkshop Mikromobilität. Chemnitz, 06.02.2024.
- Ortmann, Sebastian (2024): Impuls: Präzises, automatisiertes Laserschweißen durch 3D-Bilderkennung. Sächsische Transfer Roadshow #16: Robotik und Automatisierung in der Fertigung. Chemnitz, 16.05.2024.
- Ott, Marcel (2024): IO-Link für die Automatisierung, Robotik erleben: IO-Link-USB für die Automatisierung-Wirtschaftsförderung Sachsen. Chemnitz, 14.05.2024.
- Ponomarev, Igor; Reuter, Thomas; Wölfer, Katja; Barnewitz, Dirk (2024): Cornea Tissue- Entwicklung eines Verfahrens zur Gewebezüchtung von Hornhautregeneraten bei Pferden, Forschungskolloquium fzmb. Bad Langensalza, 13.06.2024.
- Reuter, Thomas; Massalsky, Kristin; Hoyer, Klaus; Ivanov, Georg; Burkhardt, Thomas. (2024): Qualitätsmanagement und vorausschauende Instandhaltung auf der Basis synthetischer Datensätze, 22. ProKI-InfoPoint, Thema: "Werkzeugeinarbeitung- Wie lässt sich die Werkzeugeinarbeitung mittels KI verkürzen?". Dresden, 12.09.2024.
- Schubert, Carsten (2024): From Classical Multibody Dynamics to Load Simulation of Wind Turbines- A Brief Overview, Theorieseminar Modellierung und Simulation, Institut für Physik. TU Chemnitz. Chemnitz, Januar 2024.

Poster

- Gernhardt, Jennifer; Reuter, Thomas; Mählmann, K.; Schulze, N.; Lischer, C. (2024): Comparative Biomechanical Analysis of Equine Accessory Carpal Bone Fracture Repair: Cortical Screws in Lag Fashion vs. X-Plate Technique. Abstract + Poster, 33rd ECVS Annual Scientific Meeting, July 4-6, 2024, Valencia, Spain.
- Reuter, T.; Ponomarev, I. (2024): Determination of Material Parameters of Scaffold-Free Tendon Regenerates with Hyperelastic Material Models. Abstract + Poster Session Tissue Engineering C95, 29th Congress of the European Society of Biomechanics, July 1-3, 2024, Edinburgh, Scotland.
- Reuter, Thomas; Gernhardt, Jennifer; Rutter, Christian; Lischer, C. (2024): Biomechanical Characterization of Accessory Carpal Bone by Force-To-Failure Experiments. Abstract + Poster Session Hard Tissue Biomechanics A21, 29th Congress of the European Society of Biomechanics, July 1-3, 2024, Edinburgh, Scotland.
- Reuter, Thomas; Grundmann, Andreas; Walther, Sebastian; Barnewitz, Dirk (2024): Kombination der Verfahren Pupillographie, Elektroretinographie sowie Visuell evozierte Potentiale in einem Handgerät für die erweiterte ophthalmologische Diagnose am Großtier. Abstract + Poster, 22. GMA/ITG Fachtagung Sensoren und Messsysteme 2024, 11. und 12. Juni 2024, Nürnberg.
- Walther, Sebastian; Kunert, Alexander (2024): Entwicklung eines autarken Alarmmoduls innerhalb der Isolierverglasung mit integriertem Solarmodul und Datenübertragung zur Gebäudesicherung. Poster-Session 22. GMA/ITG-Fachtagung Sensoren und Messsysteme 2024, 06.11- 06.12.24, Nürnberg.

Zeitschriftenaufsatz

- Fischer, Pierre; Grundmann, Andreas; Reuter, Thomas (2024): Innenhochdruck-Umformen von dünnwandigen Bauteilen. Umformen. 23(2), S. 18–19.
- Hertel, Dominik; Bräunig, Gerald; Reuter, Thomas; Hummel, Jonas (2024): KI-gestützte Demontage von Elektrofahrzeugbatterien. In: Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb 119 (11), S. 845–851. DOI: 10.1515/zwf-2024-1150.
- Hertel, Matthias; Hildebrand, Torsten; Goldhahn, Leif (2024): Roboterautomation im Baukastensystem. In: Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb 119 (9), S. 669–674. DOI: 10.1515/zwf-2024-1120.
- Ivanov, Georg; Burkhardt, Thomas; Penter, Lars; Ihlenfeldt, Steffen (2024): New Method for Precise Measurement of Clamping Plate Deformations on Forming Presses. In: Machines 12 (1), S. 40. DOI: 10.3390/machines12010040.
- Moreno, Daniela; Schubert, Carsten; Friedrich, Jan; Wächter, Matthias; Schwarte, Jörg; Pokriefke, Gritt et al. (2024): Dynamics of the virtual center of wind pressure: An approach for the estimation of wind turbine loads. In: J. Phys.: Conf. Ser. 2767 (2), S. 22028. DOI: 10.1088/1742-6596/2767/2/022028.
- Reuter, Thomas; Massalsky, Kristin; Burkhardt, Thomas (2024): Fertigungsprozessanalyse eines mittels Innenhochdruck-Umformung hergestellten Bauteils. In: Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb 119 (10), S. 742–748. DOI: 10.1515/zwf-2024-1142.
- Reuter, Thomas; Schmidt, Jens; Pérez, Álvaro Oteros; Grundmann, Andreas (2024): Vorausschauende Instandhaltung und Effizienzbewertung von Niederspannungsmotoren. In: Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb 119 (9), S. 624–632. DOI: 10.1515/zwf-2024-1124.

Zeitungsartikel

- ICM- Institut Chemnitzer Maschinen- und Anlagenbau e. V. (2024). In: Industry Guide- Unser Kompetenznetzwerk rund um das System Bahn, 2024, S. 50.
- ICM-Flexible Automation- Individuelle Automationslösungen für Ihre Anwendung. In: (2024). In: IVS-Aktuell, 2024, S. 2.



Abb. 75: ©
www.unsplash.com/
stereophototyp

- Barnewitz, Dirk; Grundmann, Andreas; Reuter, Thomas; Moeck, L. (2024): Neuartiges System für das Lage-management bei festliegenden Pferden. 12. Leipziger Tierärztekongress. Leipzig, 18.01.2024.
- Barthold, Alexander (2024): Projektvorstellung zu Hzwo-Short Stack: Leistungseffizienzsteigerung metallischer Bipolarplatten, HZwo Projektkolloquium. Chemnitz, 11.06.2024.
- Barthold, Alexander (2024): Hzwo ShortStack – Entwicklung einer Bewertungsempfehlung zur Abschätzung von Kenngrößen einer metallischen Bipolarplatte und des Zelldesigns von PEM-Brennstoffzellen, FC3 Fuel Cell Conference Chemnitz 2024. Chemnitz, 12.11.2024.
- Braun, Fabian (2024): Projektvorstellung zu Hzwo-KLeE: Entwicklung eines hocheffizienten kosten- und lebensdaueroptimierten Brennstoffzellensystems für die dezentrale Energieversorgung im produzierenden Gewerbe, HZwo Projektkolloquium. Chemnitz, 11.06.2024.
- Braun, Fabian (2024): Hzwo-KLeE: Entwicklung eines hocheffizienten kosten- und lebensdaueroptimierten Brennstoffzellensystems für die dezentrale Energieversorgung im produzierenden Gewerbe, FC3 Fuel Cell Conference Chemnitz 2024. Chemnitz, 12.11.2024.
- Freudenberg, Heiko; Möbius, Danny (2024): The use of pressure distribution data to develop AI models for posture detection, ESM. Grassau, 21.07.2024.
- Heinrich, Jens (2024): Innvelo Lastenroller in unterschiedlichsten Anwendungen in der Logistik, 10. SMART CITY LOGISTIK KONGRESS 2024. Jena, 02.06.2024.
- Heinrich, Jens (2024): Offene Funktionsplattformen im Netzwerk des HZwo e.V., HyFCCell. Stuttgart, 09.10.2024.
- Heinrich, Jens (2024): Wasserstoffbasierte Brennstoffzellensysteme in mobilen Maschinen, Deutsch-Tschechischer Kooperationsworkshop "Zukunftsperspektiven und Innovationen im Wasserstoffsektor". Chemnitz, 29.10.2024.
- Heinrich, Jens (2024): Vorstellung HZwo OSCar, ISO GPS Kongress. Chemnitz, 19.11.2024.
- Hofmann, Norman (2024): Mockup Construction and Motion Capturing with Dynamicus in Ergonomics, RAMSIS USER-CONFERENCE North America. Troy, Michigan NA, Juni 2024.
- Hofmann, Norman (2024): Bewegungsdigitalisierung und Datenanalyse in der Mikromobilität, Technologie-workshop Mikromobilität zum Anfassen. Chemnitz, 10.09.2024.
- Ihlenfeldt, Steffen; Penter, Lars; Ortmann, Sebastian (2024): Mehrwert aus Daten der Umformtechnik. Lösungs-beispiele in der Umformtechnik. 25. Dresdner Werkzeugmaschinen-Fachseminar „Werkzeugmaschinen und ihre Daten“. Dresden, 18.06.2024.
- Ivanov, Anton (2024): Der Weg zur Roboter-Schweißzelle- Grundlagen für die flexible Automatisierung kleiner Losgrößen, ICM, Innovationscafé Schweißen. Chemnitz, 11.09.2024.
- Ivanov, Anton (2024): Der Weg zur Roboter-Schweißzelle- Grundlagen für die flexible Automatisierung kleiner Losgrößen, Workshop Fa. Sobatec zum Thema „roboterautomatisiertes Schweißen“. Kamenz, 01.10.2024.
- Ivanov, Anton (2024): Der Weg zur Roboter-Schweißzelle- Grundlagen für die flexible Automatisierung kleiner Losgrößen, HS Mittweida "Meister trifft Professor". Mittweida, 26.11.2024.
- Ivanov, Georg (2024): Statusvortrag- Messverfahren zur Effektivitätssteigerung bei der experimentellen Kennwert-ermittlung an Umformpressen. Promovenden-Seminar. Professur für Werkzeugmaschinenentwicklung und adaptive Steuerungen, TU Dresden. Vortragsort: Fraunhofer Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik. Chemnitz, Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik. Chemnitz, 31.10.2024.
- Krusche, Michael; Kühn, Tilman (2024): Mobile Schlachtung – regional und tierwohlgerecht. Innovationsforum AgriFood, agra 2024. Leipzig, 11.04.2024.
- Luft, Conrad (2024): DIEKUH – Mit Digitalisierung und Automatisierung zu mehr Tierwohl. Innovationsforum AgriFood, agra 2024. Leipzig, 11.04.2024.
- Müller, Yannick (2024): Marktstudie Mikromobilität und Mikromobilität am ICM, Technologieworkshop Mikro-mobilität. Chemnitz, 06.02.2024.
- Ortmann, Sebastian (2024): Impuls: Präzises, automatisiertes Laserschweißen durch 3D-Bilderkennung. Sächsische Transfer Roadshow #16: Robotik und Automatisierung in der Fertigung. Chemnitz, 16.05.2024.
- Ott, Marcel (2024): IO-Link für die Automatisierung, Robotik erleben: IO-Link-USB für die Automatisierung-Wirtschaftsförderung Sachsen. Chemnitz, 14.05.2024.
- Ponomarev, Igor; Reuter, Thomas; Wölfer, Katja; Barnewitz, Dirk (2024): Ponomarev, I.; Reuter, T.; Wölfer, K. und Barnewitz, D. (2024) Cornea Tissue- Entwicklung eines Verfahrens zur Gewebezüchtung von Hornhautregeneraten bei Pferden, Forschungskolloquium fzm. Bad Langensalza, 13.06.2024.
- Reuter, Thomas; Massalsky, Kristin; Hoyer, Klaus; Ivanov, Georg; Burkhardt, Thomas. (2024): Qualitätsmanagement und vorausschauende Instandhaltung auf der Basis synthetischer Datensätze, 22. ProKI-InfoPoint, Thema: „Werkzeugeinarbeitung- Wie lässt sich die Werkzeugeinarbeitung mittels KI verkürzen?“. Dresden, 12.09.2024.
- Schubert, Carsten (2024): From Classical Multibody Dynamics to Load Simulation of Wind Turbines- A Brief Overview, Theorieseminar Modellierung und Simulation, Institut für Physik. TU Chemnitz. Chemnitz, Januar 2024.



Abschlussberichte

- ICM e.V. (Hg.) (2024): Automations-Baukasten für flexibel einsetzbare Bauteilhandhabung zur digitalen Inbetriebnahme und digitalem Training. Abschlussbericht. Unter Mitarbeit von Torsten Hildebrand. ICM – Institut Chemnitzer Maschinen- und Anlagenbau e.V. Chemnitz.
- ICM e.V. (Hg.) (2024): Entwicklung einer modularen Gesamtfahrzeugplattform für Lastentransporte L1e und L2e. Abschlussbericht. Unter Mitarbeit von Markus Georgie und Jens Heinrich. ICM – Institut Chemnitzer Maschinen- und Anlagenbau e.V. Chemnitz.
- ICM e.V. (Hg.) (2024): Entwicklung eines elektrischen Lastentransportfahrzeuges für emissionsfreie, urbane Warenlieferungen auf Basis eines hybriden Fahrzeugkonzeptes. Abschlussbericht. Unter Mitarbeit von Martin Fröhlich und Jens Heinrich. ICM – Institut Chemnitzer Maschinen- und Anlagenbau e.V. Chemnitz.
- ICM e.V. (Hg.) (2024): Entwicklung eines flexiblen, automatisierten Roboterschweißsystems für die Kleinserienproduktion in KMU. Abschlussbericht. Unter Mitarbeit von Andreas Schneider und Anton Ivanov. ICM – Institut Chemnitzer Maschinen- und Anlagenbau e.V. Chemnitz.
- ICM e.V. (Hg.) (2024): Entwicklung eines modularen Belastungs- und Vermessungssystems zur Charakterisierung von Umformpressen im dynamischen Produktionsbetrieb sowie deren Zustandsüberwachung und vorausschauende Instandhaltung. Abschlussbericht. Unter Mitarbeit von Georg Ivanov. ICM – Institut Chemnitzer Maschinen- und Anlagenbau e.V. Chemnitz.
- ICM e.V. (Hg.) (2024): Entwicklung eines neuartigen miniaturisierten Hochleistungssteckverbinders für das Abgreifen von Energie- und Prozessdaten an Bestandsanlagen. Abschlussbericht. Unter Mitarbeit von Andreas Grundmann. ICM – Institut Chemnitzer Maschinen- und Anlagenbau e.V. Chemnitz.
- ICM e.V. (Hg.) (2024): Entwicklung eines Simulations-Tools zur Topologieoptimierung. Abschlussbericht. Unter Mitarbeit von Christian Rutter. ICM – Institut Chemnitzer Maschinen- und Anlagenbau e.V. Chemnitz.
- ICM e.V. (Hg.) (2024): MethaDyn – Anwendungsunabhängige Beschreibungsmodelle zur Digitalisierung von menschlichen Bewegungen. Abschlussbericht. Unter Mitarbeit von Gerald Kielau. ICM – Institut Chemnitzer Maschinen- und Anlagenbau e.V. Chemnitz.
- ICM e.V. (Hg.) (2024): pro-O-light – MS-Treppensteighilfe. Abschlussbericht. Unter Mitarbeit von Heiko Freudenberg. ICM – Institut Chemnitzer Maschinen- und Anlagenbau e.V. Chemnitz.
- ICM e.V. (Hg.) (2024): Prozessstabilitätsoptimierung von Gleichstrom-Plasmafackeln. Abschlussbericht. Unter Mitarbeit von Thomas Burkhardt. ICM – Institut Chemnitzer Maschinen- und Anlagenbau e.V. Chemnitz.
- ICM e.V. (Hg.) (2024): Simulation Balkenartiger Strukturent. Abschlussbericht. Unter Mitarbeit von Gerald Kielau. ICM – Institut Chemnitzer Maschinen- und Anlagenbau e.V. Chemnitz.
- Peinke, J.; Pokriefke, G.; Schubert, C. (2024): Präzise Auslegungswerkzeuge von komplex gekoppelten Schwingungssystemen moderner WEA in turbulenter Anregung. Rostock, April 2024. Chemnitz.

Hochschulschrift

- Drechsler, Lucy (2024): Ansätze zur Verbesserung des Wissensmanagements am Beispiel des Forschungsinstituts ICM- Chemnitzer Maschinen- und Anlagenbau e.V. Bachelorthesis. Staatliche Studienakademie Glauchau, Glauchau.
- Georgie, Markus (2024): Erstellung einer FMEA für ein Mikromobilitätsfahrzeug mit anschließender Konstruktionsanpassung. Diplomarbeit. WHZ Zwickau, Zwickau.
- Groß, Lukas (2024): Konzeptionierung eines Open Source Brennstoffzellensystems für ein vierrädriges Brennstoffzellensystem. Diplomarbeit. WHZ Zwickau, Zwickau.



Arbeitskreise / Beiräte / Mitgliedschaften des ICM Chemnitz (Auszug)

Mitglied und Vorstandsmitglied der Sächsischen Industrieforschungsgemeinschaft e.V. (SIG)

Mitglied der Zuse-Gemeinschaft

Gutachter im Programm „Förderung von FuE-Projekten an Hochschulen für angewandte Wissenschaft (HAW) durch das Land Baden-Württemberg - Innovative Projekte / Kooperationsprojekte“

Mitglied im VDI

Leitung der Landesfachkommission Forschung, Bildung und Innovation des Wirtschaftsrates Deutschland / Landesgruppe Sachsen ab 2010

IHK-Ausschuss Technologie Südwest-Sachsen

Mitglied im Verbund Maschinenbau in Sachsen / Thüringen VEMAS e.V.

Mitglied im Netzwerk VEMASinnovativ

Mitglied und Vorstandsmitglied im Verband Innovativer Unternehmen e.V. (VIU)

Landesfachausschuss für Wirtschaft & Innovation (CDU-Landesverband Sachsen)

Berufenes Mitglied des Forschungsbeirates FIR e.V. an der RWTH Aachen

Mitglied in der Gesellschaft für Arbeitswissenschaften

Gutachter im Förderprogramm „Verbesserung der Geräteausrüstung für Forschung an Hochschulen für angewandte Wissenschaften – Geräteprogramm“

Mitglied im HZwo e.V.

Wissenschaftliche Partner (Auszug)

BA Glauchau

Bergakademie TU Freiberg

BTU Cottbus-Senftenberg

Hochschule Mittweida

Hochschule Zittau / Görlitz

HTW Dresden

HTWK Leipzig

HZwo e.V.

Institute der Fraunhofer Gesellschaft

Institute der Zuse-Gemeinschaft
und der SIG

Technische Universität Berlin

Technische Universität Chemnitz

Technische Universität Dresden

Technische Universität Budapest

Universität Leipzig

Westfälische
Hochschule Zwickau



Bezeichnung	Schutzrechtsart	Nummer/ Aktenzeichen	Status	Tag der Anmeldung
Einlaminiertes Akkumulator, vorzugsweise zum Einsatz in Elektrofahrzeugen	Gebrauchsmuster	20 2012 104 081.6	in Kraft	23.10.2012
Lageranordnung für technische Spindelsysteme	Patent	10 2013 008 017.7	in Kraft	07.05.2013
Einlaminiertes Akkumulator, vorzugsweise zum Einsatz in Elektrofahrzeugen	Patent	10 2013 111 500.4	in Kraft	18.10.2013
Verfahren, Werkzeug und Einrichtung zum Einbringen einer einen Hohlkörper schneidenden Vertiefung durch wenigstens teilweise Druckumformung	Patent	10 2015 012 694.6	in Kraft	26.09.2015
Vorrichtung zur Herstellung einer rohrförmigen Verteileranordnung mit Abzweigen im Wandbereich zwischen den Enden des Rohres sowie rohrförmige Verteileranordnung	Patent	10 2016 005 033.0	in Kraft	23.04.2016
Ophthalmologische Vorrichtung	Patent	10 2018 005 084.0	in Kraft	22.06.2018
Detektionseinrichtung zur Erkennung von Beschädigungen an einer Isolierverglasung	Gebrauchsmuster	20 2019 002 945.1	in Kraft	05.07.2019
SchAz	Wortmarke	30 2019 2376602	eingetragen	21.11.2019
INNVELO Logo	Design	40 2020 202 501.5	eingetragen	14.07.2020
INNVELO Automobil	Design	40 2020 204 058.8	eingetragen	12.11.2020
Verfahren zur Bearbeitung einer Oberfläche eines langgestreckten Werkstücks und eine Bearbeitungsvorrichtung zur Durchführung des Verfahrens	Patent	10 2020 007 251.8	eingetragen	20.11.2020
Radaufhängung mit einem lenkbaren Vorderrad eines dreispurigen Leichtfahrzeugs als dreirädriges Kleinkraftfahrzeug	Gebrauchsmuster	20 2021 000 458	eingetragen	26.01.2021
Baugruppe eines mehrspurigen Elektrofahrzeuges	Gebrauchsmuster	20 2021 000 457	eingetragen	26.01.2021
Verfahren zur Herstellung einer Hohlwelle, eine damit hergestellte Hohlwelle sowie ein diesbezügliches Formgebungswerkzeug	Patentanmeldung	10 2021 002 526.1	eingetragen	07.05.2021
INNVELO 2	Designanmeldung	402023200175.0	eingetragen	24.04.2023
Vorrichtung und Verfahren zur Erfassung von Verformungen und/oder Verlagerungen von im Kraftfluss befindlicher Baugruppen einer umformenden Werkzeugmaschine	Patentanmeldung	10 2023 115 430.3	angemeldet	13.06.2023



Messen, Veranstaltungen und Co. (Auszug)

Tag der offenen Tür TU Chemnitz

Wir waren beim Tag der offenen Tür der TU Chemnitz am 11.01.2024 mit unserem Wasserstofffahrzeug dabei und haben am Stand einen kurzen Einblick in die aktuelle Forschung gegeben. Viele Besucher haben sich darüber informiert, welche Möglichkeiten sich nach dem Studium ergeben könnten. Wir hoffen dadurch weitere neue Studierende für einen MINT Studiengang begeistert zu haben.



Physikunterricht in der Praxis

Im Rahmen eines Förderprogrammes für MINT-Fächer haben wir im März mit den 8. Klassen der Oberschule Reichenbrand einen Teil des Physikunterrichts bestritten. Im Bereich der verschiedenen Antriebsarten haben wir die SchülerInnen unter anderem in den Grundlagen des Wasserstoffs geschult. Sie haben dabei Grundwissen zur Wasserstoffherzeugung und -nutzung, zur Geschichte, zum Brennstoffzellenstack- und system, zu den Peripheriekomponenten erworben und einen Praxisworkshop an unserer Ausbildungsplattform ICM – Hzwo: OSCar Experimentalplattform innvelo® 4 durchgeführt.

Erfolgreiche Reise nach Tampere

Wir blicken auf eine inspirierende und erfolgreiche Reise in die Chemnitzer Partnerstadt Tampere in Finnland zurück! Als Teil der Chemnitzer Delegation konnten wir im Rahmen der Frühjahrskonferenz der AHK Finnland spannende Einblicke in das Thema "Generative KI- Aktueller Stand und Best Practices" gewinnen. Besonders beeindruckend waren die Besuche bei den innovativen Unternehmen Fastems, einem weltweit führenden Anbieter von CNC-Automatisierungslösungen, und Dekati Ltd, wo wir innovative Technologien zur Partikelmessung kennenlernen konnten, sowie bei CIVIT- Center for Immersive Visual Technology und im Fablab der Tampere University. Die Gespräche und Eindrücke haben uns wertvolle Impulse für unsere weitere Arbeit mitgeben. Weitere Höhepunkte waren die Führung und der Empfang im Rathaus Tampereen kaupunki- City of Tampere.



**Robotik
erleben**

14.05.2024
am ICM Chemnitz

Robotik erleben: IO-Link-USB für die Automatisierung, Innovationscafé

Die Reihe „Robotik erleben“ stellt clevere Anwendungslösungen im Umfeld der Robotik und Automation in Sachsen vor Ort vor. Unternehmensbesuche sind Inspirationsquelle für Anwendungen und Diskussionsplattform. Am ICM Chemnitz standen am 14. Mai 2024 aktuelle Anwendungen der weltweit ersten standardisierten IO-Technologie zur Sensor-Aktor-Kommunikation im Mittelpunkt.

Sächsische Transfer Roadshow #16: Robotik und Automatisierung in der Fertigung

Teilnehmende des Sächsischen Transferpreises 2023 erzählen ihre Erfolgsgeschichte und setzen neue Impulse für die Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Wirtschaft.

Auf der 16. Station der Sächsischen Transfer Roadshow berichteten am 16.05.2024 Dr. Sebastian Ortmann und Florian Enders von ihrem erfolgreichen Transfer hin zum anwendungsfähigen Produkt und gewährten Unternehmen Einblicke in die Laborräume am ICM Chemnitz. Teilnehmende lernten Sie die Technologie hinter dem vollautomatisierten Laserschweißprozess der WätaS Wärmetauscher Sachsen GmbH kennen und diskutierten mit Expertinnen und Experten aus der sächsischen Wissenschafts-Community über mögliche Anwendungen und wirtschaftliche Verwertungsmöglichkeiten.

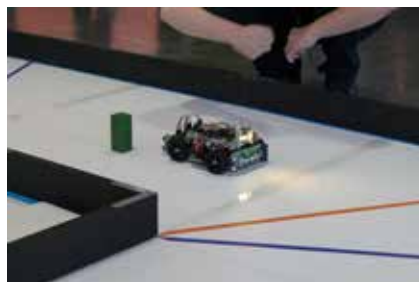
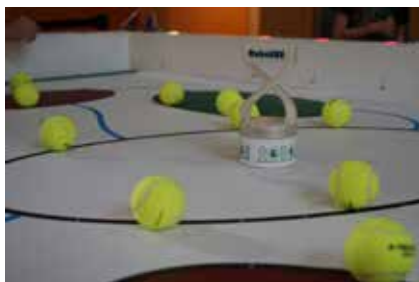


World Robot Olympiad, RoboDay und Future Engineers an der TU Chemnitz

Am 01.06.2024 fanden im Zentralen Hörsaalgebäude der TU Chemnitz mit dem RoboDay gleich zwei Roboterwettbewerbe für Kinder und Jugendliche zwischen 8 und 22 Jahren statt. Der RoboDay bot eine Vielzahl von Aktivitäten und Workshops, die sowohl für Technikbegeisterte als auch für die breite Öffentlichkeit interessant waren. Das vielfältige Programm wurde ergänzt durch interaktive Stationen, an denen Besucher Mini-Roboter programmieren und die Grundlagen der künstlichen Intelligenz erlernen sowie sich über MINT-Bildungspfade und Studienangebote informieren konnten.

Organisiert wurde die Veranstaltung maßgeblich vom ICM Chemnitz, das eine zentrale Rolle als Ausrichter des WRO-Regionalwettbewerbs, dem Regionalausscheid des internationalen Roboterwettbewerbs des TECHNIK BEGEISTERT e.V., spielte.

Insgesamt war der RoboDay 2024 eine überaus erfolgreiche Veranstaltung, die dank der Organisation und die Unterstützung durch zahlreiche Partner aus Forschung und Wirtschaft sowie ehrenamtliche Helfer, ein breites Publikum ansprach und praktische Einblicke in die Welt der Robotik bot.



Forum sachsen digital – Messe- und Veranstaltungspark Löbau

Im ostsächsischen Löbau kamen am 10. Juni 2024 über 350 Vertreterinnen und Vertreter aus Wirtschaft, Wissenschaft, Zivilgesellschaft, Verwaltung und Politik zum »forum sachsen digital« zusammen, um sich gemeinsam über die Chancen und Herausforderungen der Digitalisierung im Freistaat auszutauschen.

Vorgestellt werden zwei spannende Entwicklungen: Der Smart Protector, ein intelligenter Rückenprotector mit patentierter Elektronik zur Sturzerkennung und Alarmfunktion sowie das Condition Monitoring System zur Nachrüstung bestehender Anlagen für das Internet of Things (IoT). Letzteres ermöglicht die Erfassung, Visualisierung und Auswertung von Energiedaten aus Antrieben und Maschinen, um Stillstände zu reduzieren, vorausschauende Wartung zu betreiben und Servicekonzepte zu erweitern.



makers united in Chemnitz

Die makers united ist die Mitmachmesse für Jung und Alt bei der Technik, Handwerk, Kunst und Wissenschaft (MINT) aufeinandertreffen. Am 12.06.2024 konnten Stärken gefunden, Neues entdeckt oder probiert werden. Bei der makers united ist definitiv für jeden etwas dabei:

Schülerinnen und Schüler konnten an unserem Stand in die Roboterprogrammierung eintauchen. Von einfachen Linienverfolgern auf bunten Linien (Ozobot) bis hin zur eigenen Programmierung auf Arduino-Basis.

Sensor & Test: 11 & 12. Juni 2024 in Nürnberg

Parallel zur Messe stellten wir unsere Forschungsergebnisse auf der 22. GMA/ITG-FACHTAGUNG SENSOREN UND MESSSYSTEME 2024 vor.

Auf der 22. GMA/ITG-FACHTAGUNG SENSOREN UND MESSSYSTEME wurden die Ergebnisse aus dem Projekt "Grundlagenuntersuchung zur erweiterten Quantifizierung der ophthalmologischen Diagnose am Großtier durch multimodale Gerätekombination" während der Poster-Session vorgestellt. Ziel des Vorlaufforschungsprojektes war es, auf Basis bestehender Forschungsarbeiten zu konventionellen ophthalmologischen Diagnoseverfahren bei Pferden (Spaltlampe, Tonometer, Skiaskopie, Funduskopie etc.) ein Konzept für ein Multifunktionsdiagnosegerät zu entwickeln, welches die wesentlichen und aussagekräftigsten Methoden in einem routinetauglichen und robusten Gerät vereint. Durch den Einsatz von Technologiekombinationen und intelligenten Auswertgorithmen sollen die subjektiv geprägten Entscheidungen durch messwertbasierte und valide diagnostische Aussagen abgelöst werden. Dieses Projekt wurde gefördert durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz BMWK aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages.

Als zweites Thema wurde ein innovativer Alarmsensor zur Detektion von Glasbruch präsentiert. Das im Rahmen eines Forschungsprojektes entwickelte Sensorsystem wurde ebenfalls in einem Postervortrag vorgestellt und stieß auf großes Interesse. Dieses Projekt wurde gefördert durch das Zentrale Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM). Der angeregte Dialog mit Entwicklern diverser Institute und Hochschulen führte weiterhin zu neuen innovativen Ansätzen und Projektideen.



10. Smart City Logistik Kongress 2024

Wissenschaft und Technologie- der Innvelo Lastenroller

Am 02. + 03. Juli 2024 fand im Jenaer Volkshaus der SMART CITY LOGISTIK Kongress zum 10. Mal statt.

Elektromobiler Güterverkehr und nachhaltige City Logistik- auf dem Kongress waren die richtigen Ansprechpartner aus diesem Themenfeld. Mit Vertretern aus Wirtschaft, Wissenschaft und Politik wurden aktuelle Branchentrends diskutiert und spannende Kooperationsmöglichkeiten ihren Anfang.

Das ICM Chemnitz ist mit dem Innvelo Lastenroller vertreten. Unser Teamleiter "Neue Mobilität" Herr Jens Heinrich stellte den Innvelo Lastenroller und dessen unterschiedliche Anwendungen in der Logistik vor.



ESBiomech 2024: BIOMECHANICS FROM RESEARCH TO PRACTICE

Auf dem Gebiet der Materialcharakterisierung von Hart- und Weichteilgewebe hat das ICM Chemnitz mehrere Forschungsprojekte erfolgreich umgesetzt. Auf dem ESB 2024 (<https://esbiomech2024.org/>) wurden die Projektergebnisse mit den Hauptschwerpunkten

- Bestimmung der Materialparameter von trägerfreien Sehnenregeneraten mittels hyperelastische Materialmodelle und
- biomechanische Charakterisierung des ACB beim Pferd durch Kompressionsversuche vorgestellt.

Durch den exzellenten wissenschaftlichen Austausch konnten die Ergebnisse aus den einzelnen Forschungsprojekten diskutiert und erste neue Projektansätze abgeleitet werden. Unter anderem soll die Zusammenarbeit mit dem fzm GmbH, Forschungszentrum für Medizintechnik und Biotechnologie in Bad Langensalza und der Pferdeklinik der Freien Universität Berlin im Bereich der Gewebecharakterisierung fortgesetzt werden.

Kick-off für das internationale Innovationsnetzwerk in Chemnitz Nächste Generation Batteriesysteme (NGBS)

Firmen und Institute aus Deutschland, Österreich und der Schweiz trafen sich am 13.08.2024 am ICM in Chemnitz zum Auftakt der gemeinsamen Forschungs- und Entwicklungsarbeit. Im Fokus steht die nächste Generation von Batterie- und Akkusystemen, die insbesondere den Anforderungen der Kreislaufwirtschaft genügen müssen. Die Herausforderung ist ganzheitlich und beginnt beim prinzipiellen Design. Neben dem Erreichen wettbewerbsfähiger Leistungsparameter, müssen sich Batteriemodule und -zellen für die Weiter- und Wiederverwendung empfehlen (Demontagefähigkeit). Ferner gilt es vielfältige technologische Potentiale für eine wirtschaftliche Demontage, Tests und die Zellaufbereitung nach erfolgter Nutzung zu heben. Ist eine Wiedernutzung von Batteriezellen nicht sinnvoll, muss das Recycling ein Maximum der verwendeten, seltenen Rohstoffe regenerieren und das mit möglichst geringem Energieeinsatz (direktes Recycling). Schlussendlich werden typische technische Lösungen für automatisierte Demontage- und Recyclingfabriken entwickelt. Themen wie Transport und Lager von Batterien sowie Sicherheit sind dabei integral.



Innovationscafé zum Thema "Automatisiertes Schweißen für den Mittelstand"

Unter der Überschrift "Robotik erleben - Automatisiertes Schweißen für den Mittelstand" fand am 11.09.2024 im Schulungs- und Anwendungszentrum des ICM Chemnitz eine Praxisveranstaltung organisiert gemeinsam mit der Wirtschaftsförderung Sachsen mit ca. 30 Teilnehmern statt.

Das ICM Chemnitz stellte die Grundlagen für die flexible Automatisierung kleiner Losgrößen auf dem Weg zur Roboter-Schweißzelle vor. Dies wurde den Teilnehmenden mit der Vorstellung der Anlagentechnik im SchAz praxisnah übermittelt.

Neben Prof. Dr.-Ing. Julia Zähr von der Professur Automatisierte Fügeprozesse der Hochschule Mittweida unterstützten uns die SLV Halle GmbH sowie Kawasaki Robotics mit interessanten Beiträgen zum roboterautomatisierten Schweißen.

all about automation in Chemnitz, 18./19.09.2024

Am Stand 1-418 präsentierten wir gemeinsam mit Kawasaki Robotics GmbH modernste Automatisierungslösungen rund um das Thema Schweißen. Vorgestellt wurde die innovative Sigmund Schweißzelle, ausgestattet mit zwei Kawasaki-Industrie-Schweißrobotern und einem Positionierer, sowie unsere fortschrittliche Kawasaki-Welding-Cobot-Applikation.



hy-fcell in Stuttgart – 08./09.10.2024

Auf der internationalen Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Messe präsentierten wir unsere HZwo: OSCar Experimentalplattform Innvelo®4. Dieser Prototyp ist durch den kompakten Aufbau und die freie Programmierbarkeit der Komponenten bestens für die Integration und Tests weiterer Komponenten und Systeme geeignet.



PAL-Workshop: "Automatisiertes Schweißen für den Mittelstand"

Am 01.10.2024 waren wir zu Gast in der Werkstatt der SOBAtec GmbH in Kamenz.

Im Vortragsprogramm erhielten die Teilnehmenden exklusive Einblicke in die Produkte und die Fertigung der SOBAtec GmbH und lernten alles Wichtige rund um das Thema Automatisiertes Schweißen kennen: Schweißtechnologien und Herausforderungen bei deren Überführung in die Automation, Qualifizierung von Fachkräften und Prozessen, Anlagentechnik und innovative Robotik-Lösungen.

Besonders interaktiv: Zwei unterschiedliche Schweißapplikation von Kawasaki-Robotics standen bereit, um vor Ort ausprobiert zu werden! Zusätzlich gab es viel Raum für Networking und einen regen Austausch mit den Experten.

Career Day Hochschule Mittweida

Auf dem Career Day der Fachhochschule Mittweida am 09.10.2024 haben wir Nachwuchswissenschaftler und Studierende aus den Bereichen Informatik, Management/Wirtschaft, Medien/Kommunikation, Naturwissenschaften, Ingenieurwissenschaften über das ICM Chemnitz und Möglichkeiten des Einstieges informiert.



Technologie-Demonstration "Handgeführtes Laserschweißen" im Schulungs- und Anwendungszentrum SchAz des ICM Chemnitz

Wir begrüßten unsere Kunden SUR Laser- und Metalltechnik GmbH aus Rostock und MGT Maschinen- und Gerätebau GmbH aus Neu Wokern sowie die Spezialisten der Blue LaserTools GmbH am ICM Chemnitz. Gemeinsam erprobten wir das "Handgeführte Laserschweißen" an unterschiedlichen Werkstoffen und Blechdicken für den Einsatz in der Einzelteil- und Kleinseriefertigung im Mittelstand.

Dazu nutzten wir unsere sichere Test- und Entwicklungsumgebung im SchAz, in der auch weitere, teilweise auch robotergeführte Schweißverfahren oder Klebe-Dosier-Anwendungen untersucht werden konnten.



FC3 Fuel Cell Conference Chemnitz 2024

Am 12. und 13. November 2024 trafen sich führende Expertinnen und Experten aus der Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie zur FC³ Konferenz im Carlowitz Congresscenter in Chemnitz. Die Veranstaltung bot spannende Einblicke in die neuesten Entwicklungen und zukunftsweisende Technologien!

Wir sind stolz, mit gleich mehreren Beiträgen vertreten gewesen zu sein.

MINT-Macher

Am 19.11. fand an der TU Chemnitz das Netzwerktreffen der „MINT-Macher“ statt – ein inspirierender Nachmittag, der Akteure aus Schule, Wirtschaft und Wissenschaft zusammenbrachte. Univ.-Prof. Dr.-Ing. Maik Berger leitete eine Reihe kurzer Pitches ein und zeigte an aktuellen Zahlen der Fakultät Maschinenbau eindrucksvoll auf, von welcher großen Relevanz die MINT-Förderung für die Region sein wird.

Vor allem sollte das Treffen, welches vom MINT-Cluster „MINTsportREGION“ organisiert wurde, der Vernetzung und Information dienen. So wurde die nachfolgende Zeit genutzt, um Bedarfe und Angebote in der Region zusammenzutragen, aber auch um sich im Workshops zu „Jugend forscht“ und der World Robot Olympiad zu informieren und in spannenden Labortouren einen Einblick in die Schülerwerkstätten der TU Chemnitz zu erhalten.

Das Netzwerktreffen „MINT-Macher“ bot eine ideale Plattform für den Austausch zwischen Bildung, Wissenschaft und Praxis. Es wurde deutlich, wie wichtig die Förderung von MINT-Themen ist, um die Fachkräfte von morgen zu begeistern und Innovationen voranzutreiben.



Demontageseminar zu E-Antrieben in Sachsen

Am 28. November gab es am ICM Chemnitz die Gelegenheit, tiefgreifende Einblicke in die Design-Philosophie permanentmagnet-erregter Elektromotoren führender Hersteller zu erhalten. Durch die detaillierte Zerlegung und Analyse moderner Elektromotoren vermittelte das Team des Lehrstuhls PEM der RWTH Aachen University fundiertes Wissen zu den Besonderheiten im Design, der Fertigung und der Montage zentraler Komponenten.

Darüber hinaus wurde anschaulich erklärt, warum Asynchronmaschinen so weit verbreitet sind und in welchen Fahrzeugen sie Anwendung finden.

Diese Veranstaltung wurde organisiert von AMZ Sachsen sowie weiteren Partnern.

Technologische Vielfalt entfalten

Wir verstehen uns als starker Partner auf dem Weg zur erfolgreichen Implementierung robotischer Lösungen. Als Technologiespezialist bieten wir umfassende Unterstützung – von der Idee bis zur Umsetzung. Unser Fokus liegt auf der Förderung eines breiten Spektrums an Schlüsseltechnologien: von industrieller und mobiler Robotik über Drohnen- und Soft-Robotik bis hin zu innovativen Service-Robotern.

Ziel ist es, die vielseitigen Einsatzmöglichkeiten von Robotik und KI zu erschließen und ihr Potential für unterschiedlichste Branchen nutzbar zu machen. Durch die gezielte Förderung von Innovationen und die enge Zusammenarbeit zwischen Unternehmen und Technologieexperten schaffen wir die Basis für eine dynamische und nachhaltige Robotiklandschaft in Sachsen.

Aktuelle Marktprognosen unterstreichen das enorme Potential: Der Markt für industrielle und auch Service-Robotik wird – angetrieben durch technologische Fortschritte und eine steigende Akzeptanz in unterschiedlichsten Anwendungsfeldern – in den kommenden Jahren stark wachsen.

Im Zentrum unserer Initiative steht die direkte Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit kleiner und mittlerer Unternehmen (KMU) – und darüber hinaus der Beitrag zu einer vernetzten, zukunftsorientierten Gesellschaft.

Robotiklösungen für morgen

Unsere Vision ist klar: Sachsen soll durch sektor- und kompetenzübergreifende Kooperationen eine Führungsrolle in der Entwicklung einzigartiger Schlüsseltechnologien (USP-Technologien) einnehmen. Der Freistaat wird als zukunftsicherer Produktionsstandort etabliert – und als zentrales Headquarter für Unternehmen im Bereich Robotik und KI positioniert.

Gleichzeitig entwickeln wir Sachsen zur Innovationsdrehscheibe in Europa: Ein Ort, an dem neue Technologien entstehen, neue Arbeitswelten gestaltet werden und ein hochattraktives Technologie- und Qualifizierungs-Ökosystem entsteht. So wird Sachsen zum Magneten für internationale Talente, führende Köpfe und technologische Exzellenz.

Partner im Cluster:



Exzellenz in Robotik und KI



www.robotics-saxony.de



Diese Maßnahme wird mitfinanziert
durch Steuermittel auf der Grundlage des
vom Sächsischen Landtag beschlossenen
Haushaltes.

Unterstützer:



ICM Chemnitz online

Updates zu allen Ereignissen und interessantem Hintergrundwissen am ICM Chemnitz können Sie auf LinkedIn und Xing verfolgen. Wir freuen uns auf Ihre Reaktionen und Fragen rund um das ICM Chemnitz.

Bleiben Sie gespannt.





www.icm-chemnitz.de

ICM - Institut Chemnitzer Maschinen- und Anlagenbau e.V.
Otto-Schmerbach-Straße 19
09117 Chemnitz