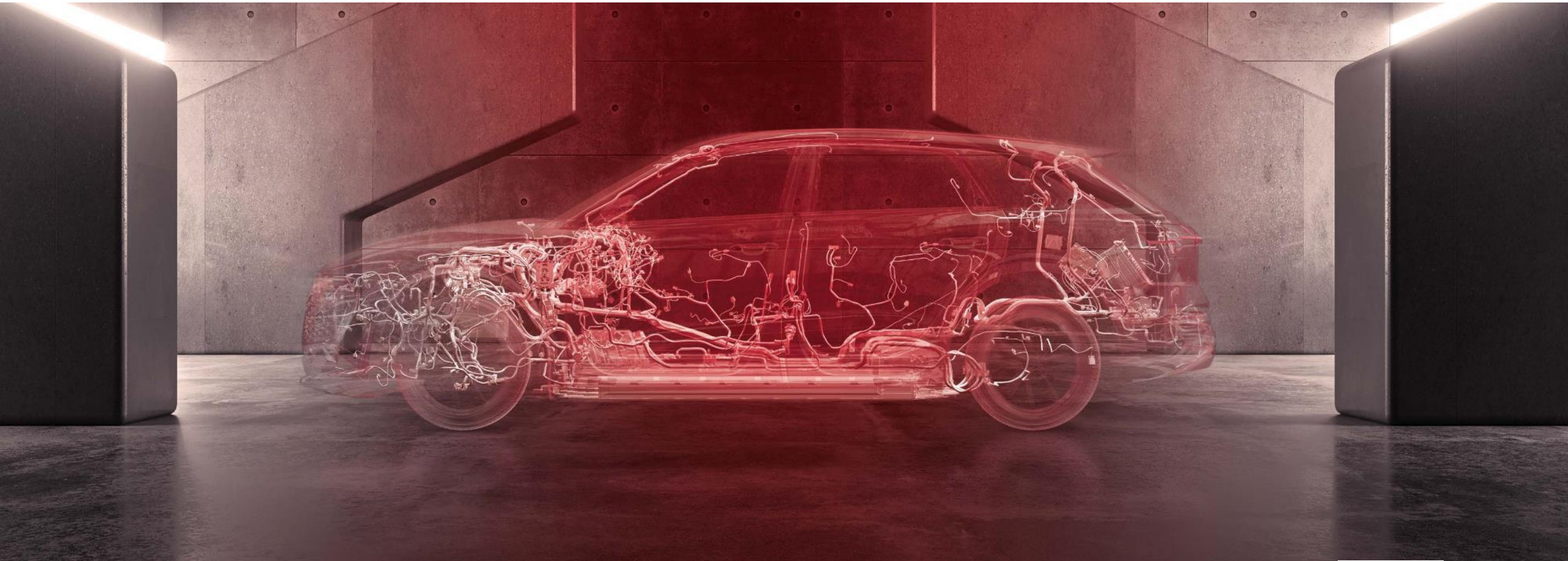


Transformations-Hub Leitungssatz

Info-Session 1: Überblick zur Robotik Challenge 2026

Teams-Meeting, 23. Oktober 2025





Lautlos schalten

Schalten Sie ihr Mikrofon stumm, wenn Sie nicht gerade sprechen.



Kamera nutzen

Die Kamera kann an bleiben. Bei eigenen Redebeiträgen bitten wir darum, sie einzuschalten.



Handzeichen

In Diskussionen werden Redebeiträge oder Fragen mit Handheben angezeigt



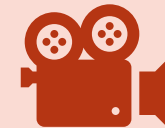
Chat nutzen

Nutzen Sie die Chat-Funktion von Teams für Fragen oder Kommentare zu den Vorträgen.



Folien

Die gezeigten Folien werden auf der Webseite zum Download bereitgestellt.












Aufnahme

Die Veranstaltung wird aufgezeichnet. **Bitte melden wer nicht einverstanden ist.**

1	14:00	Eröffnung der Veranstaltung <ul style="list-style-type: none">• Begrüßung und Vorstellung des Transformations-Hub Leitungssatz• Vorstellung des Formats Robotik Challenge	Wolf Rumpelt (ARENA2036) <i>Forschungskoordination</i>
2	14:15	Automatisierung der Leitungssatzproduktion <ul style="list-style-type: none">• Notwendigkeit der Automatisierung in der Leitungssatzproduktion• Potentiale in der Automobilindustrie• Chancen für die „Automatisierer“	Jürgen Reinert – Technical Advisor <i>(Leitungssatz-Botschafter)</i>
3	14:25	Informationen zur Robotik Challenge <ul style="list-style-type: none">• Ziel & Nutzen der RC2026• Technischer Überblick der Challenge auf hohem Niveau (Prozessschritte, typische Hürden, Digitalisierungsaufgaben)• Zeitplan• Nutzen für Teilnehmende• Anmeldung	Robert Süß-Wolf Markus Rentschler <i>(ARENA2036)</i> <i>Forschungskoordination</i>
4	14:45	Question & Answers <ul style="list-style-type: none">• Beantwortung von Fragen der Teilnehmer zur Robotik-Challenge	<i>alle</i>
5	15:00	Ende der Veranstaltung	

Kennzeichen der Tranformations-Hubs

- bundesweit
- thematisch orientiert
- werden entlang relevanter Wertschöpfungsketten der Automobil- und Zulieferindustrie eingerichtet
- unterstützen den notwendigen Transformationsprozess deutschlandweit, schnell und effektiv

TraWeBe  Batterie	ch2ance H_2 Wasserstoff	ScaleUp eDrive  el.Antriebsstr.	Transfer-X  Digi.	DiSerHub  Geschäftsmo
MIAMy  Autom.Fahre	TuWaS  Umformen	InSuM  Interieur	Taste  Software	CyberJoin  Fügetechnik

Transformations-Hub Leitungssatz
 Leitungssatz, Kabelbaum



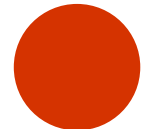
Ziele der Förderung

Wissenstransfer zu transformations-relevanten Themen

Wissenstransfer zu Ressourcen- und Energieeffizienz

Skalierung von anwendungsnahen FuE-Lösungen

Vernetzung relevanter Akteurinnen und Akteure und Initiierung von Umsetzungsschritten



Zielstellung des Transformations-Hub Leitungssatz

Der Transformations-Hub Leitungssatz soll Arbeiten aus der Forschung und Entwicklung mit den Praxisbedarfen der Branche zur Entwicklung relevanter Ergebnisse verknüpfen.

Funktionen des Transformations-Hub Leitungssatz

- **Drehscheibenfunktion:** Der Leitungssatz-Hub als zentrale Anlaufstelle der Branche und der Wissenschaft für Trends und Zukunftstechnologien
- **Brückenfunktion:** Übersetzung von Themen und Trends der Forschung für die Umsetzung in der Praxis und umgekehrt.
- **Unterstützungsfunktion:** Die konkrete Unterstützung der Transformation erfolgt, indem Projekte sowohl in der Industrie als auch in der Forschung angestoßen werden.

Konsortium:

ARENA2036

bayern  innovativ

OHLF OPEN HYBRID
LABFACTORY

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Verlängerung
ist bestätigt

Projektzeitraum: 01.10.2022 – 31.12.2026

Projektwebseite: www.leitungssatz-hub.de

Konsortialführer: ARENA2036, Stuttgart

Aufgabe des Beirats

- Der Beirat definiert Anforderungen und Relevanz von Innovationsimpulsen für die Kabelbaumindustrie (Agenda-Setting).
- Die Mitglieder des Beirats sind Unternehmensvertreter in führenden Managementpositionen mit Fokus auf F&E & Innovation in Produkt und Produktion.
- Im Beirat sind Vertreter aus verschiedenen Stufen der Wertschöpfungskette integriert. Vom OEM über Konfektionäre und Komponentenherstellern bis hin zu Hochschulen.



Norbert Zundl
Abteilungsleiter Entwicklung
Leitungssatz & Technologie
Mercedes-Benz



Dr. Rainer Kühne
Leitung Bordnetzsysteme A
Volkswagen AG



Dr. Holger Fastabend
Chief Sales & Technology
Officer
GG Group



Dr. Jens Haun
Leiter Vorentwicklung
Kostal Kontaktsysteme



Hans-Jürgen Mantsch
Product Management Director
MBSE & E/E
Siemens EDA



Dipl.-Ing. Jens Jäschke
Entwicklungsleiter Wolfsb.
**Sumitomo Electric
Bordnetze SE**



Prof. Götz Roderer
Fakultät Elektrotechnik und
Wirtschaftsingenieurwesen
Hochschule Landshut

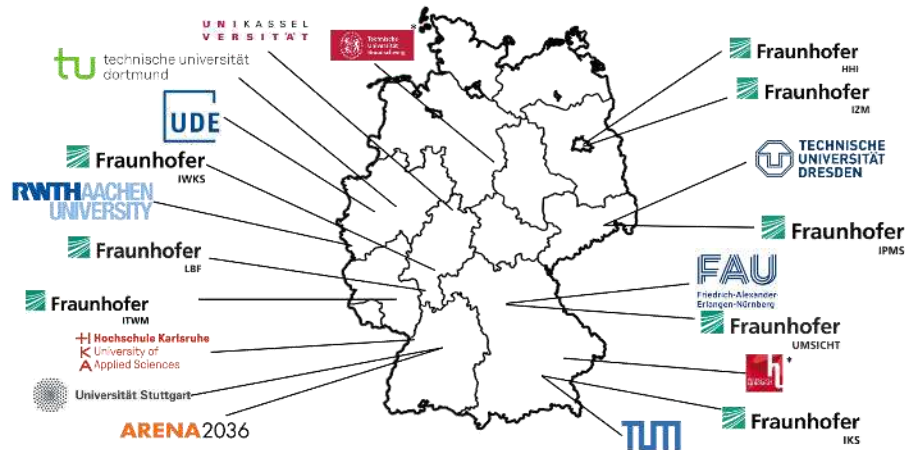


Dr. Rainer König
Ehem. Leiter Entwicklung LS &
Technologie Mercedes-Benz
RK consulting & solutions

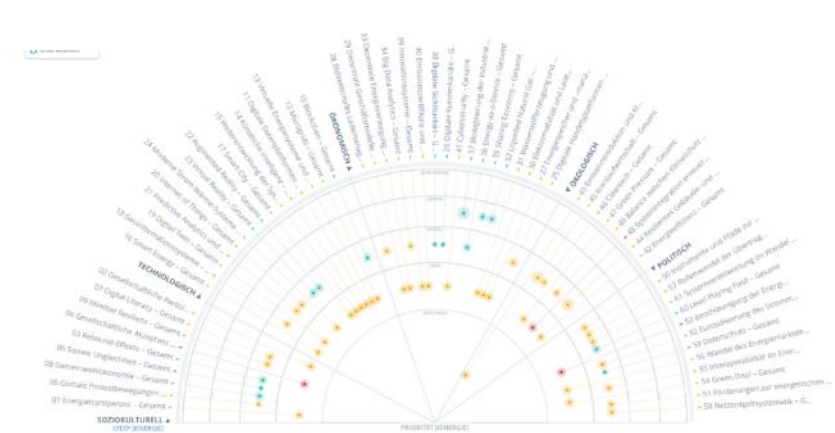
Der Leitungssatz-Hub scoutet interessante Trends und Technologien -

aus den projektrelevanten Branchen und der Wissenschaft.

Forschungslandkarte



Trendradar



Beispiel: Projektlandkarte „KoPa35c“

Konjunktur Paket der Bundesregierung von 2021, Ziffer 35c „Zukunftsinvestitionen für Fahrzeughersteller und Zulieferindustrie“.

Beitrag des Transformations-Hubs Leitungssatz

- Identifizierung der Projekte mit Bezug zum Leitungssatz
- Ersteinschätzung über Relevanz und Potenziale für LS-Branche
- Zielgruppe (Branche bzw. Wertschöpfungsstufe)
- Potenziale der Umsetzung des Themas in der LS-Branche
- Reifegrad (TRL) der Technologie

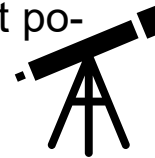
Der Leitungssatz-Hub **vernetzt Experten:**

Wir schaffen Zugänge zu den Entwicklern und Treibern hinter den Trends und Technologien.

Nächster
Termin
4.11.2025

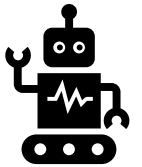
Leitungssatz-Hub „Trendausblick“

Vorstellung von technischen Ansätzen und technologischen Trends, die im Bereich Leitungssatz angesiedelt sind oder dort potenziell angewendet werden könnten



Leitungssatz-Hub „Innovationsschau“

Bekanntmachung von identifizierten Highlight-Innovationen – aus der Perspektive und in der Sprache der Branche.



Leitungssatz-Hub „Webseite“

Die Webseite als zentrale Kontakt- und Anlaufstelle. Bereitstellung eines Newsletters für regelmäßige Updates.



Themenbezogene vertiefende Veranstaltungen

Initiierung von Informationsveranstaltungen oder weitere Formate wie z.B. **Robotik-Challenge**



Der Leitungssatz-Hub informiert über Neues:

„Finde Gutes und rede darüber!“

Mit unseren Veranstaltungen und Publikationen setzen wir Impulse und schaffen Perspektiven für die Umsetzung von Innovationen.

Veranstaltungen des Leitungssatz-Hub

- Jährliche Hauptveranstaltung mit „Innovationsforum“
- Regelmäßige virtuelle Infoveranstaltungen
- Fachliche Präsenz-Veranstaltungen



Webseite www.leitungssatz-hub.de

- öffentliche Wissensbasis des Lösungsportfolios
- Darstellung der Transfermodule



Messen und Kongresse (Beispiele)

- Kooperationsforum Bordnetze
- Internationaler Bordnetz-Kongress, Ludwigsburg
- Productronica Messe
- Hannover Messe



Artikel in Fachmedien (Beispiele)



Die Stimulierung von Lösungen zur Automatisierung wird von den **Automobilherstellern** ausdrücklich begrüßt.

Dr. Rainer König, ehemaliger Abteilungsleiter für die Entwicklung Leitungssatz & Technologien bei Mercedes-Benz, ordnete bereits im Rahmen der ersten Robotik-Challenge 2024 die Motivation und Erwartungen des OEM ein:

- Die Anforderungen an den Leitungssatz hinsichtlich Nachverfolgbarkeit und der Robustheit der Fertigungskette wachsen stetig weiter. Weiterhin ist die Problematik des **hohen Personalbedarfs** in der Fertigung des Leitungssatzes eine große Herausforderung.
- Um für die Zukunft gewappnet zu sein, ist ein Paradigmenwechsel hin zur **Automatisierung der Fertigung** und **durchgängigen Digitalisierung** der Prozesskette zwingend notwendig.
- Die Automatisierung der Leitungssatzfertigung bringt für den OEM insbesondere Vorteile bei der Prozessüberwachung im Fertigungsprozess, der Flexibilisierung der Wahl der Leitungssatzfertigungsstandorte sowie die Rückverfolgbarkeit von Leitungssätzen und deren Komponenten.

Einordnung der Robotik-Challenge durch den OEM



Dr. Rainer König | Beirat im Transformations-Hub Leitungssatz



Das Video des Grußwortes von Herrn Dr. König finden Sie auf der Webseite des Leitungssatz-Hubs unter:

www.leitungssatz-hub.de/robotik-challenge

1 14:00 **Eröffnung der Veranstaltung** *Wolf Rumpelt (ARENA2036)*
Forschungskoordination

- Begrüßung und Vorstellung des Transformations-Hub Leitungssatz
- Vorstellung des Formats Robotik Challenge

2 14:15 **Automatisierung der Leitungssatzproduktion** *Jürgen Reinert – Technical Advisor*
(Leitungssatz-Botschafter)

- Notwendigkeit der Automatisierung in der Leitungssatzproduktion
- Potentiale in der Automobilindustrie
- Chancen für die „Automatisierer“

3 14:25 **Informationen zur Robotik Challenge** *Robert Süß-Wolf*
Markus Rentschler
(ARENA2036)
Forschungskoordination

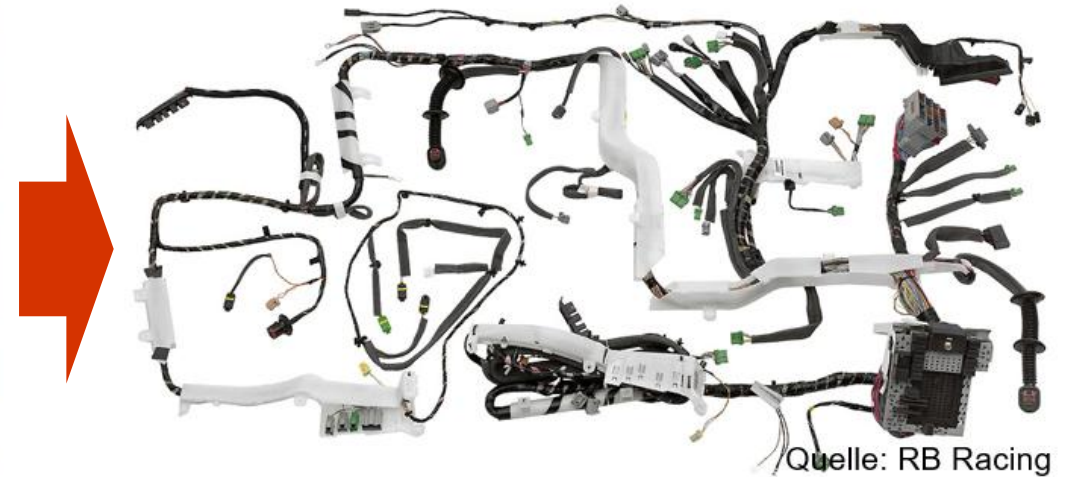
- Ziel & Nutzen der RC2026
- Technischer Überblick der Challenge auf hohem Niveau (Prozessschritte, typische Hürden, Digitalisierungsaufgaben)
- Zeitplan
- Nutzen für Teilnehmende
- Anmeldung

4 14:45 **Question & Answers** *alle*

- Beantwortung von Fragen der Teilnehmer zur Robotik-Challenge

5 15:00 **Ende der Veranstaltung**

Zur Produktion von Leitungssätzen werden sogenannte Formbretter mit aufgeklebten Bauplänen und Fertigungsanweisungen verwendet.



Die manuellen Arbeitsprozesse sind repetitiv, teilweise sehr belastend und verlangen hohe Qualitätsanforderungen. Eine Automatisierung der Prozesse generiert hierbei deutliche Vorteile.



Die Robotik Challenge 2026 soll an dieser Stelle in der Fertigung technische Lösungen für Montageprozesse aufzeigen.

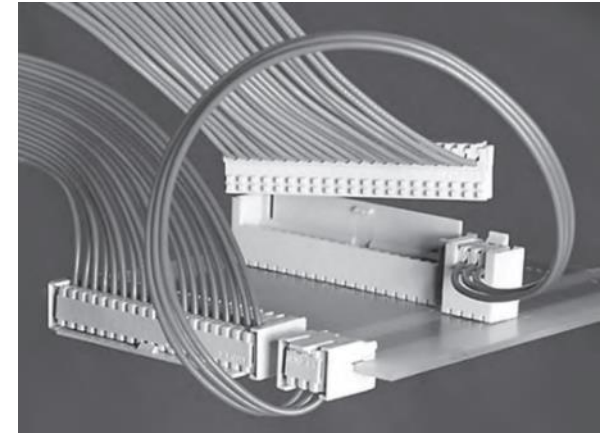
Die Aufgabe besteht darin exemplarisch ein kleines Leitungssatzmodul mit den charakteristischen Eigenschaften automatisiert und datengetrieben herzustellen.

- **Bereits in den 90er Jahren wurden große Projekte z.B. in der Automobil- und der Hausgeräte Industrie realisiert**
 - Umfangreiche Teilleitungssätze (Citroen Rennes)
 - Komplexe Module (VW Kombi Instrument, Lenkstockschalter)
 - Audi mit Schneidklemmtechnik (Kombi Instrument in Schneidklemmtechnik – IDC)
 - In der Hausgeräteindustrie Miele, AEG Mit der RAST Systemen in Schneidklemmtechnik
 - **wesentliche Motivation war die Kostenreduzierung in den in House Fertigungen der Hersteller**
- **Wie war die Strategie**
 - Einerseits unflexible Einzweckmaschinen mit hoher Leistung
 - Andererseits automatisierungsgerechte Komponenten (RAST) für flexible Automaten Verarbeitung

- **Schneidklemmtechnik in der Hausgeräteindustrie**
 - Zukunftsfähige, automatisierbare Komponenten
 - Noch heute in Halb- und Vollautomaten bei Konfektionären im Einsatz

- **Einzweckautomaten in der Automobilindustrie**
 - Nur über die Projektlaufzeit (Bauzeitraum des Fahrzeuges) im Einsatz

 - Durch die Öffnung der Low Cost Standorte Osteuropas und Nordafrika, in Amerika Maquiladoras (Mexico) entfiel der Zwang zu Automatisierung
 - In dieser Phase wurde die Entwicklung wurde weitestgehend eingestellt



- **Ausgangssituation**
 - wenige große, kompetente Anbieter
 - wachsender Markt
- **die Zeit drängt**
 - Chinesische Wettbewerber treten in den Markt ein
- **Die erfolgreiche Lösung dieser Challenge gibt dem Teilnehmer im hochkomplexen Feld des automobilen Kabelsatzes die Möglichkeit**
 - der Präsentation bei den wichtigen Playern/Entscheidern der Branche mit internationalem Einfluß bei
 - OEMs
 - Konfektionäre
 - Systemlieferantendirekt und auf der Plattform der ARENA 2036
 - über Berichte und Veröffentlichungen in Medien ein breites Fachpublikum anzusprechen
 - und darüber hinaus der Begründung horizontaler Partnerschaften zwischen den einzelnen Teilnehmenden

Die großen deutschen OEMs

- BMW
- Mercedes
- Volkswagen Gruppe

produzieren weltweit über 14 Mio. Fahrzeuge, deren Technologie/ Leitungssatz - Struktur in den deutschen Entwicklungszentren bestimmt wird.

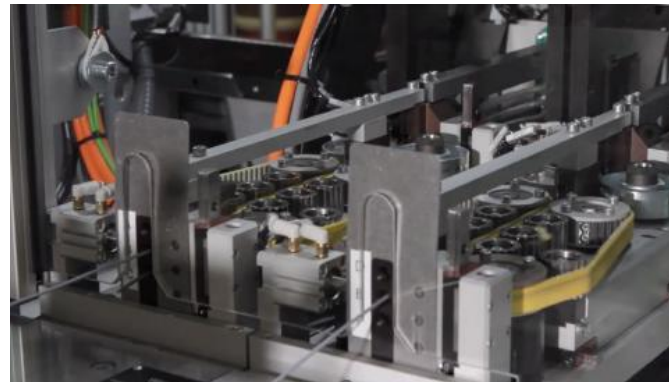
- **Tier 1 Konfektionäre** definieren die Produktionstechnologie für Ihre weltweiten Standorte in Deutschland und Zentraleuropa
- **Systemlieferanten** fertigen individuelle Funktions- und Montagemodule z.B. für Batteriesysteme, Ladeinfrastruktur, aber auch Scheinwerfer, Klimatisierung usw.
- **Innovative Bordnetzstrukturen** – zonales Bordnetz – stellen neue Anforderungen an die Automatisierung (Modulfertigung)
- **ARENA 2036** – SILS - In gemeinsamen Arbeitskreisen werden die Rahmenbedingungen für die Automatisierung definiert

- **Rahmenbedingungen und Anforderungen**
 - In low cost Ländern steigen die Lohnkosten
 - Steigende Energiepreise
 - CO₂ Footprint
 - Erhöhte Anforderungen an die Qualität
 - Steigende Komplexität, z.B bei HF Leitungssätzen, die durch Handarbeit nicht mehr abgebildet werden kann
- **Wir schaffen die Voraussetzungen für eine erfolgreiche Automatisierung**
 - DIN 72036 (Automatisierung der Leitungssatzfertigung) - Festlegung automatisierungsgerechter Komponenten, Prozesse und Leitungssatzstrukturen für NV,HV und HF Bordnetze
 - Hier arbeiten OEMs, Leitungssatzhersteller, Komponentenlieferanten und Anlagenbauer mit hohem personellen und finanziellen Aufwand eng zusammen
 - Die erste Ausgabe der DIN 72036 ist bereits erschienen
 - Die nächsten Ausgabe 2025 befindet sich in der Kommentierungsphase
 - Die 3. Ausgabe ist in Arbeit

- **Bereits in den 90er Jahren wurden große Projekte z.B. in der Automobil- und der Hausgeräte Industrie realisiert.**
 - Große Teilleitungssätze (Citroen Rennes)
 - Komplexe Module (VW Kombi Instrument, Lenkstockschalter)
 - Audi mit Schneidklemmtechnik (Kombi Instrument in Schneidklemmtechnik – IDC)
 - In der Hausgeräteindustrie Miele, AEG Mit der RAST Systemen in Schneidklemmtechnik
 - **wesentliche Motivation war die Kostenreduzierung in den in House Fertigungen der Hersteller**
- **Wie war die Strategie?**
 - Einerseits unflexible Einzweckmaschinen mit hoher Leistung
 - Andererseits automatisierungsgerechte Komponenten (RAST) für flexible Automaten-Verarbeitung



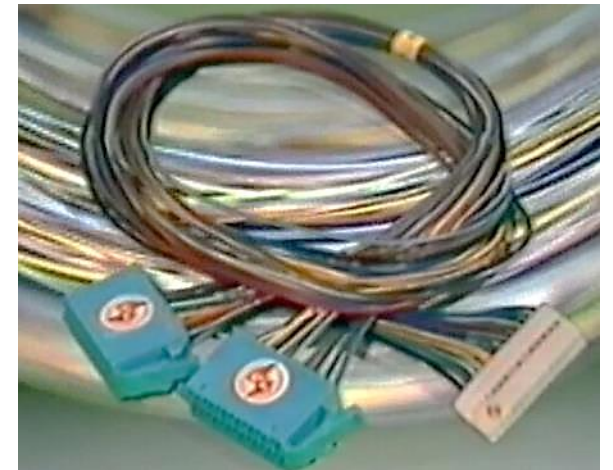
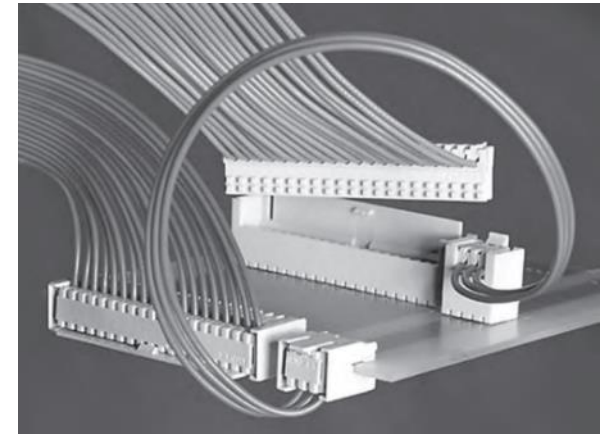
Quelle: Grote & Hartmann – Werbefilm 1997



Quelle: You Tube Fa. Lumberg

- **Schneidklemmtechnik in der Hausgeräteindustrie**
 - Zukunftsfähige, automatisierbare Komponenten
 - Noch heute in Halb- und Vollautomaten bei Konfektionären im Einsatz
- **Einzweckautomaten in der Automobilindustrie**
 - Nur über die Projektlaufzeit (Bauzeitraum des Fahrzeuges) im Einsatz
 - Durch die Öffnung der Low Cost Standorte Osteuropas und Nordafrika, in Amerika Maquiladoras (Mexico) entfiel der Zwang zu Automatisierung
 - Die Entwicklung wurde weitestgehend eingestellt

 **Das wollen wir anders machen!**



- **Rahmenbedingungen und Anforderungen**

- In low cost Ländern steigen die Lohnkosten
- Steigende Energiepreise
- CO₂ Footprint
- Erhöhte Anforderungen an die Qualität
- Steigende Komplexität, die durch Handarbeit nicht mehr abgebildet werden kann

- **Wir schaffen die Voraussetzungen für eine erfolgreiche Automatisierung**

- DIN 72036 (Automatisierung der Leitungssatzfertigung) - Festlegung automatisierungsgerechter Komponenten, Prozesse und Leitungssatzstrukturen für NV,HV und HF-Bordnetze
 - OEMs, Leitungssatzhersteller, Komponentenlieferanten und Anlagenbauer
 - Hoher personeller und finanzieller Aufwand
 - Die erste Ausgabe der DIN 72036 ist bereits erschienen
 - An der nächsten Ausgabe 2025 wird intensiv gearbeitet

1	14:00	Eröffnung der Veranstaltung <ul style="list-style-type: none">• Begrüßung und Vorstellung des Transformations-Hub Leitungssatz• Vorstellung des Formats Robotik Challenge	Wolf Rumpelt (ARENA2036) <i>Forschungskoordination</i>
2	14:15	Automatisierung der Leitungssatzproduktion <ul style="list-style-type: none">• Notwendigkeit der Automatisierung in der Leitungssatzproduktion• Potentiale in der Automobilindustrie• Chancen für die „Automatisierer“	Jürgen Reinert – Technical Advisor <i>(Leitungssatz-Botschafter)</i>
3	14:25	Informationen zur Robotik Challenge <ul style="list-style-type: none">• Ziel & Nutzen der RC2026• Zeitplan• Technischer Überblick der Challenge auf hohem Niveau (Prozessschritte, typische Hürden, Digitalisierungsaufgaben)• Nutzen für Teilnehmende• Anmeldung	Robert Süß-Wolf Markus Rentschler (ARENA2036) <i>Forschungskoordination</i>
4	14:45	Question & Answers <ul style="list-style-type: none">• Beantwortung von Fragen der Teilnehmer zur Robotik-Challenge	<i>alle</i>
5	15:00	Ende der Veranstaltung	

ZIEL & NUTZEN DER ROBOTIK CHALLENGE



Machen Sie mit –
und erschließen
Sie ein *neues*
Geschäftsfeld.

1. Januar 2026 bis
15. Mai 2026

Robotik Challenge 2026: Ausrichtung & Zielsetzung

Die Leitungssatzfertigung steht vor einem technologischen Umbruch. Mit der Robotik Challenge 2026 bringt der Leitungssatz-Hub Forschung und Industrie zusammen, um die Automatisierung bislang manueller Arbeitsschritte praxisnah voranzutreiben – effizient, zuverlässig und normenkonform, mit Fokus auf **kurze Taktzeiten, robuste Prozesse** und **flexibel einsetzbare Systeme**.

Zielgruppen

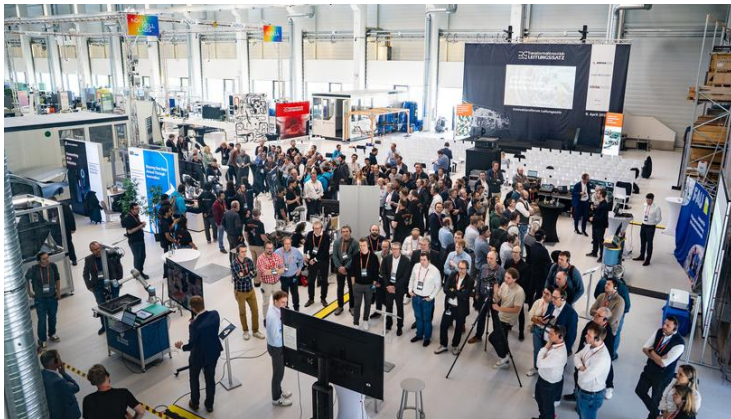
Teams, die ihre Technologien praxisnah erproben und zeigen möchten, wie sich manuelle Prozesse durch **robotergestützte Systeme** intelligent automatisieren lassen:

- Forschungsinstitute und Hochschulen
- Unternehmen aus Maschinenbau, Robotik, Software, Automatisierung, KI

Zeitraum

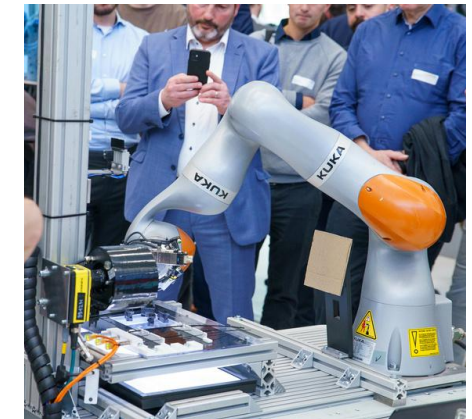
- Entwicklungsphase: **1. Januar 2026 bis 15. Mai 2026**
- Präsentation der Ergebnisse: Juni 2026 · ARENA2036, Stuttgart

Präsentation der Ergebnisse in der ARENA2036



„Ich bin begeistert von den Wissenschaftlern und Robotik-Experten, die mit ihrem Know-how die Aufgabe exzellent gelöst haben. Die Robotik Challenge zeigt, wie wichtig es ist, Unternehmen und Institute zu motivieren, gemeinsam neue Prozesse und Produkte für die automatisierte Leitungssatzfertigung zu entwickeln.“

— Stefan Glaser, TE Connectivity



Etwa 220 Teilnehmende erlebten die Ergebnisse hautnah: In fünf Gruppen aufgeteilt, besuchten sie nacheinander fünf Stationen, an denen die Teams ihre Lösungen präsentierten. Ausgestattet mit PAG-Geräten konnten alle den rund 20-minütigen Erklärungen an jeder Station folgen.

Zur Abschätzung der Wirtschaftlichkeit einer automatisierten Leitungssatzproduktion genügt eine vereinfachte Herstellkostenkostenanalyse (€/Stk.)

$$HK_s = \text{Materialkosten} + \text{Maschinenkosten } f(A) + \text{Lohnkosten} + \text{Betriebskosten} + \text{Allgemeinkosten}$$

Maschinenkosten = **Invest / Jahre der Abschreibung** + Wartung + Verschleißteile + Service

Lohnkosten = **Prozesszeit** x (Lohn + Lohnnebenkosten)

Betriebskosten = Energie + Betriebsmittel

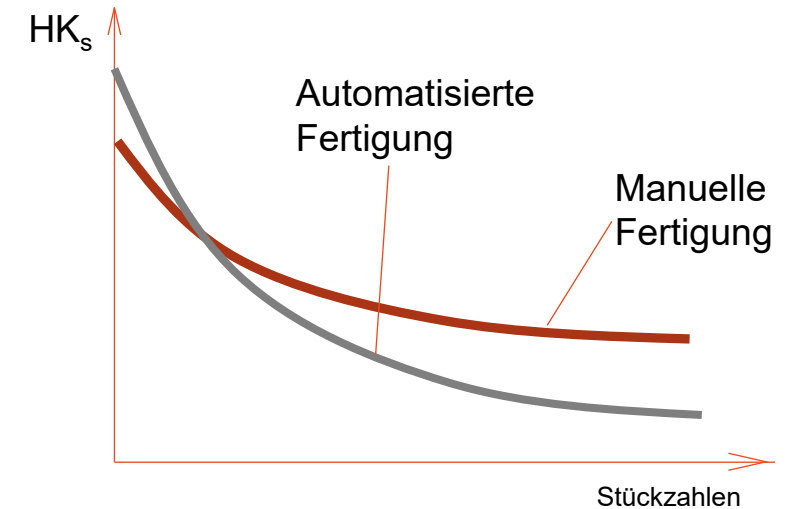
Allgemeinkosten = Qualitätssicherung + **Nacharbeit (in [%])** + Logistik

Betrachtung: Manuelle Fertigung vs. Automatisierte Fertigung

	Manuelle Produktion	Automatisierte Produktion	Bemerkung
Materialkosten	0	0	kein Unterschied
Invest	gering	hoch	teuere Maschinen
Maschinenkosten	gering	hoch /gering	Abhängig von der Abschreibung
Lohnkosten	hoch	gering	Abhängig von der Komplexität
Betriebskosten	0	0	kein Unterschied
Allgemeinkosten	hoch	gering	Fehler durch Menschen

Automatisierung ist dann wirtschaftlich wenn:

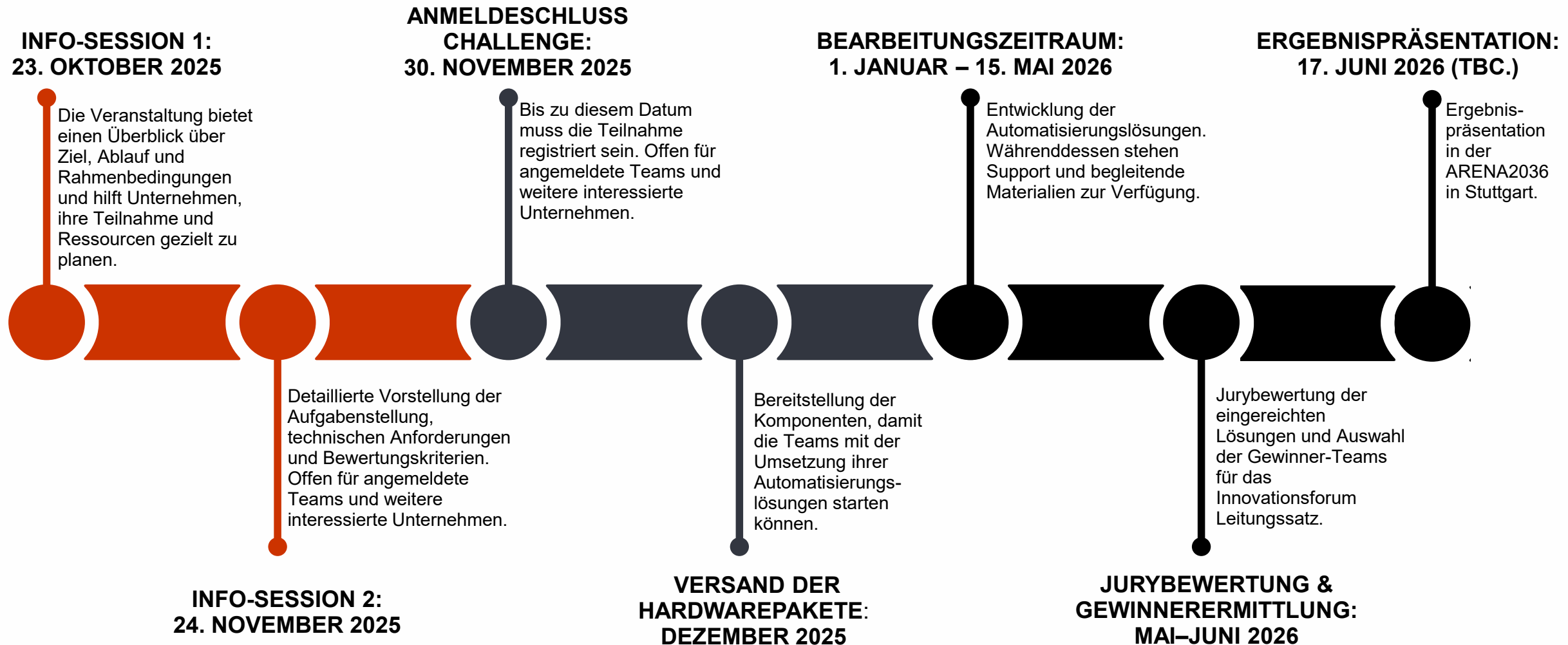
- die Prozesszeit der Automaten < als die manuelle ist,
- der Invest (Abhängig von der Stückzahl) durch eine realistische Abschreibung berechnet wird, und
- die Präzision der Anlage konstant im Gegensatz zu Schwankungen in der manuellen Fertigung ist



Qualitativer Verlauf der HK_s in Abhängigkeit der Stückzahl



Bewertungskriterien für die Robotik Challenge 2026



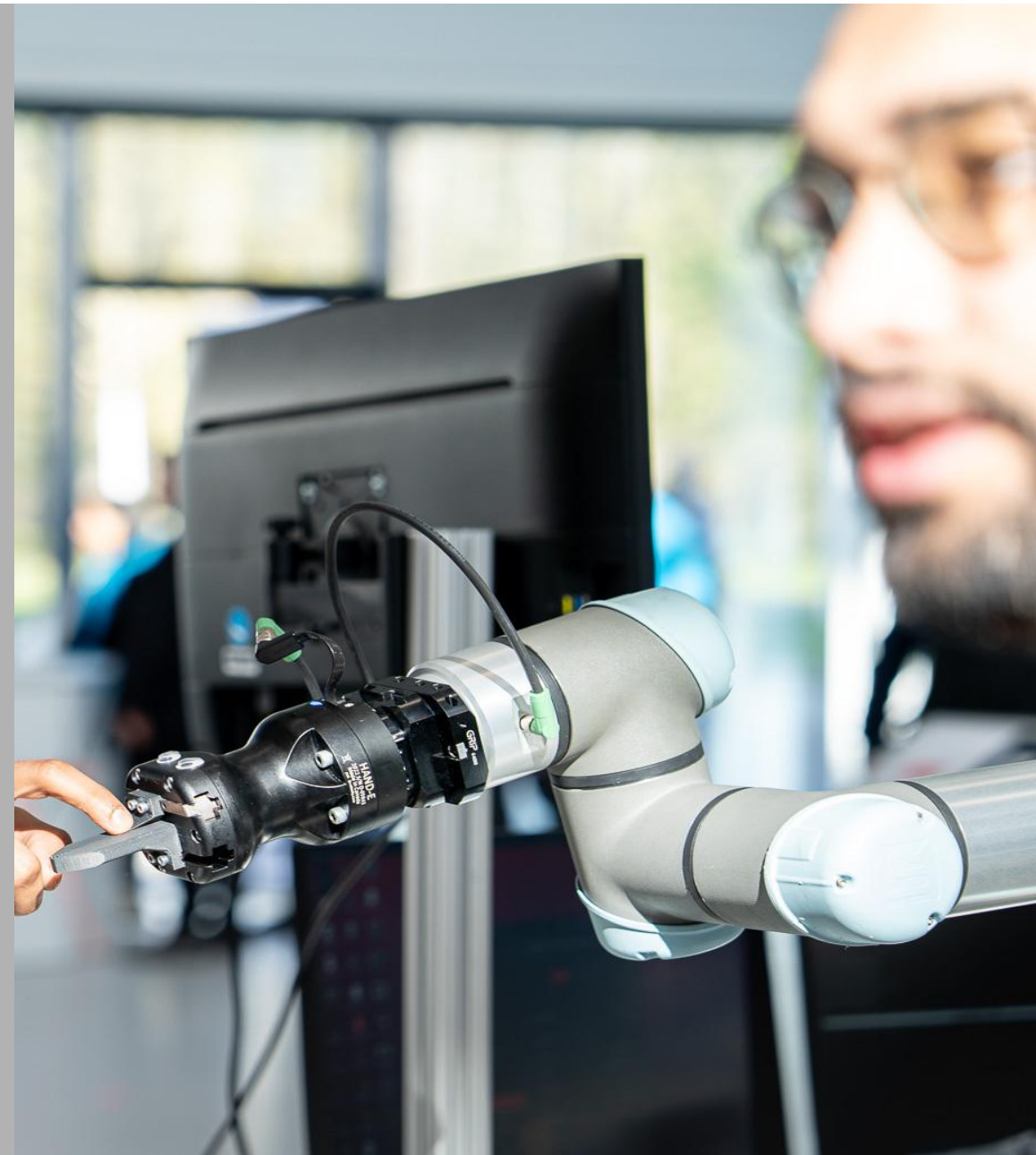
AUFGABENSTELLUNG

Die Robotik Challenge 2026 führt die in den Vorjahren angestoßenen Arbeiten konsequent fort. Aufbauend auf den Erfahrungen aus 2024 und 2025 steht nun die automatisierte Fertigung eines hybriden Leitungssatzmoduls im Fokus – mit neuen Anforderungen an Präzision, Prozessintegration und Digitalisierung.

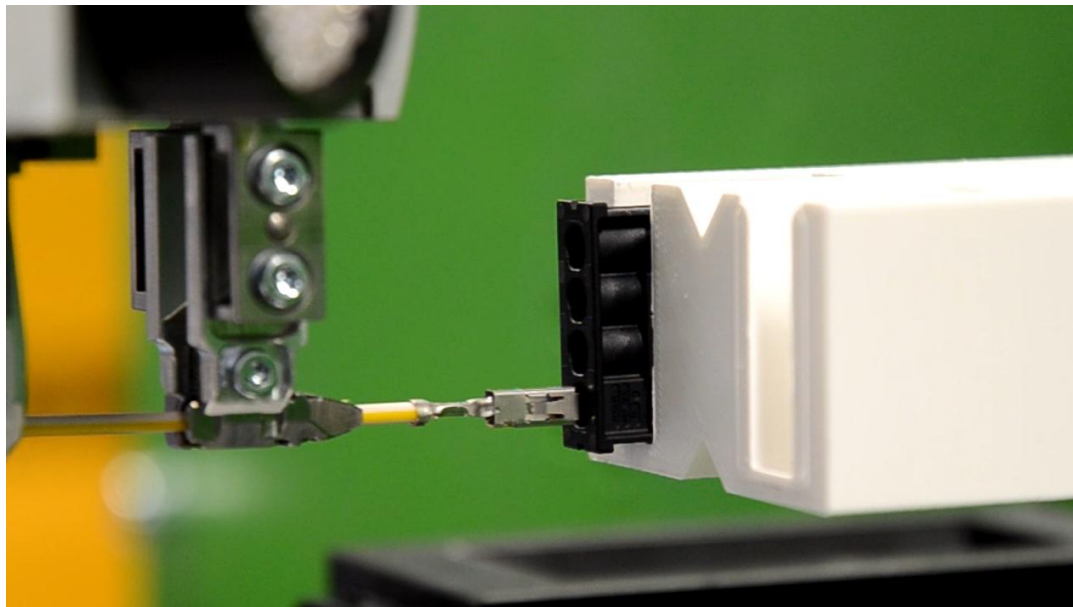
- **2024:** Fokus auf Steckermontage und Kontaktierung
- **2025:** Erweiterung um Leitungsrouting, Fixierung und kollaborative Robotik
- **2026:** Integration komplexerer Montageschritte und Einbindung in Industrie-4.0-Prozesse mittels digitalisierter Daten.

Erfahren Sie mehr über die vergangenen Challenges:
[Robotik Challenge 2024](#) | [Robotik Challenge 2025](#)

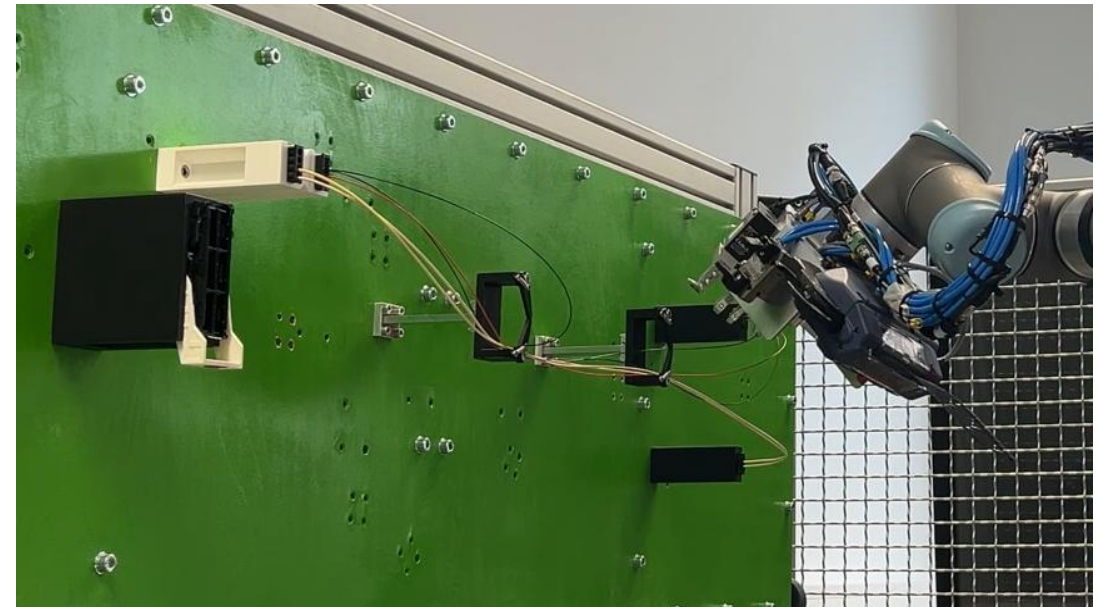
AUFGABENSTELLUNG





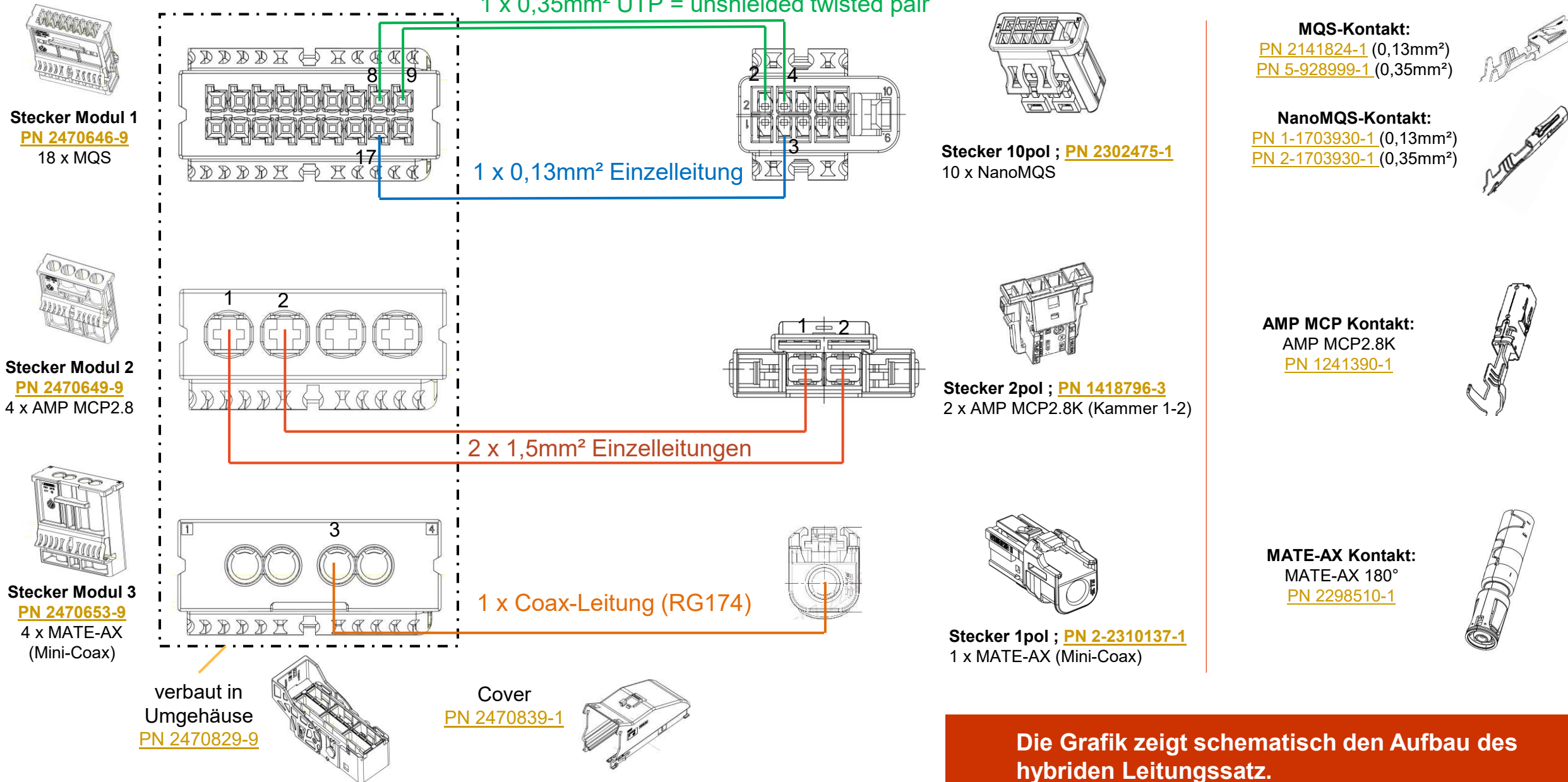


Normgerechtes Einstecken der Kontaktteile in den Stecker

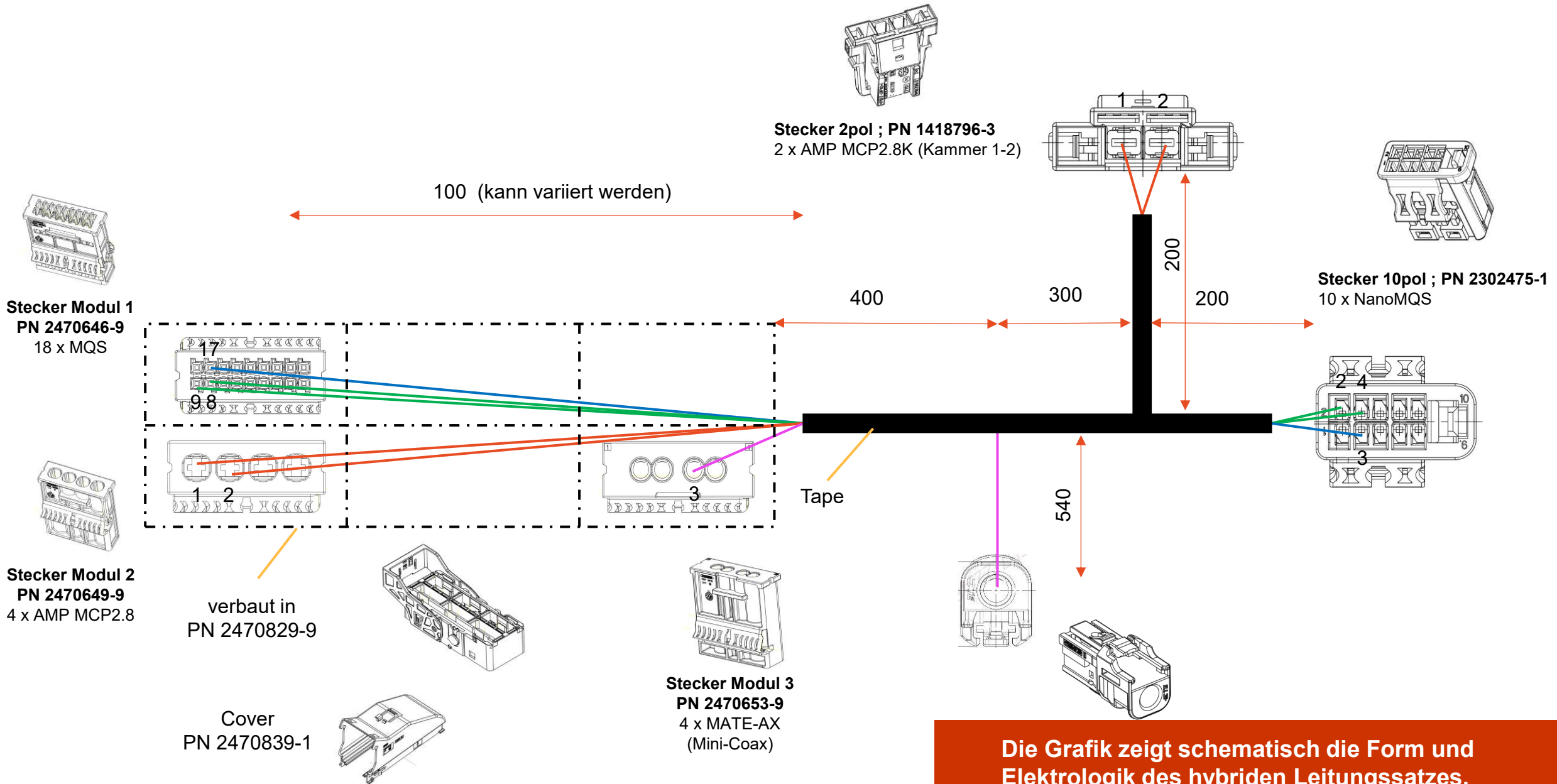


Montagefläche und Roboterkopf mit Multifunktionseffektor

Komponenten und Verschaltung des hybriden Leitungssatzes

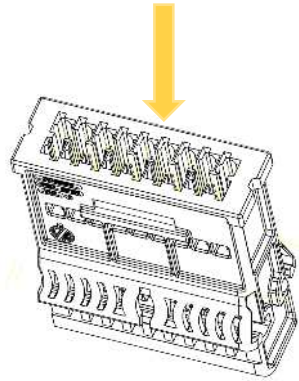


Aufgabenstellung: Aufbau des hybriden Leitungssatzes (schematisch)

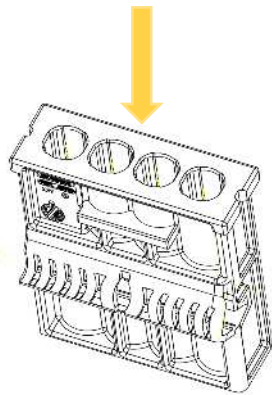


Die Grafik zeigt schematisch die Form und Elektrologik des hybriden Leitungssatzes.

Bestücken der Module
mit Kontakten
(MQS und AMP MCP2.8)

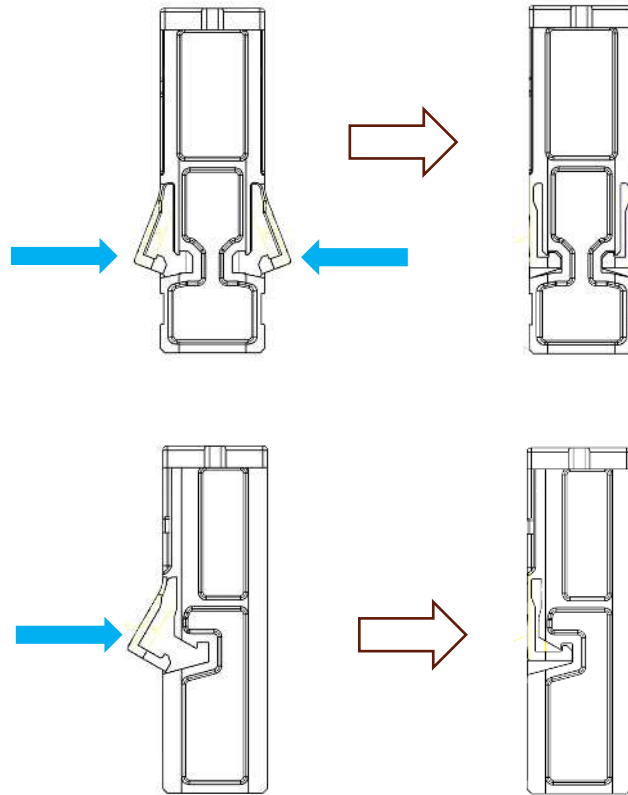


Stecker Modul 1
MQS

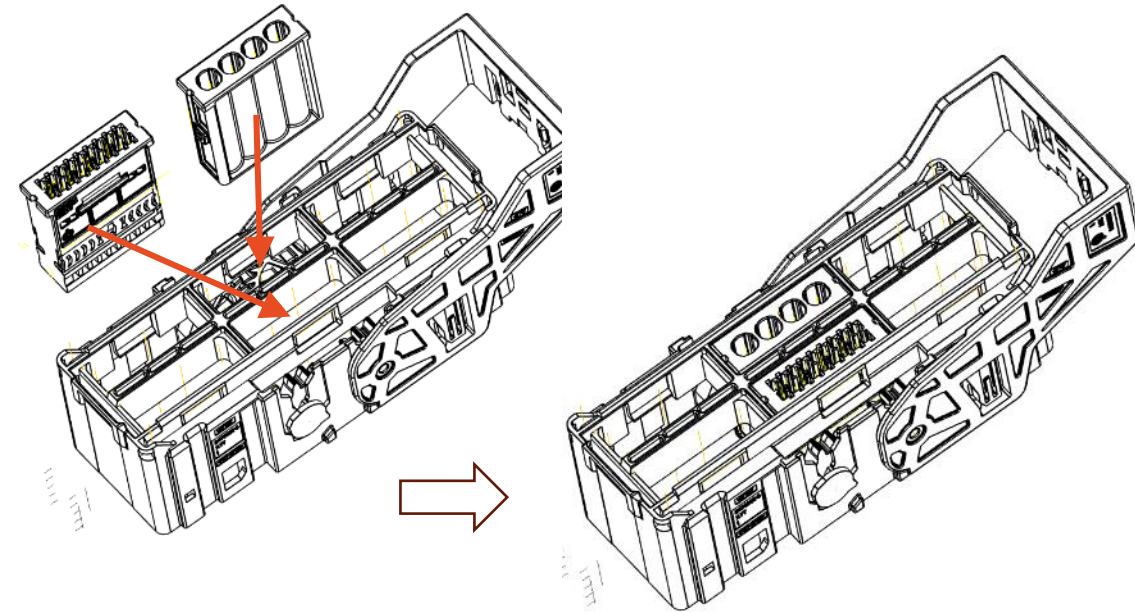


Stecker Modul 2
AMP MCP2.8

Schließen der
Sekundär-
verriegelungen



Bestücken der Module
in das Umgehäuse



Die Grafik zeigt schematisch Modulbestückung mit Kontakten, Sekundärverriegelung und Bestückung des Umgehäuses.



1

Digitale Modelle der Komponenten

Die Teilnehmer der Challenge erhalten **menschenlesbare Beschreibungen** sowie **maschinenlesbare digitale Modelle** des Beispiel-Leitungssatzes und seiner Komponenten **in entsprechenden Dateiformaten** (KBL, VEC, DXF, STP, IGS etc.), um darauf basierend ihre jeweilige Lösung zur Fertigungsautomatisierung zu entwerfen.

2

Datenanforderungen der RC-Teilnehmer

Die Teilnehmer der Challenge erstellen ihre jeweilige Lösung zur **datengetriebenen Fertigungsautomatisierung**. In Gap-Analysen wird ermittelt, **welche Daten** den RC-Teilnehmern für die Erstellung des Automatisierungskonzepts **fehlen** und das an die Datenlieferanten rückgemeldet.

3

Traceability in der Verwaltungsschale

Optionales Angebot: **Digitale Protokollierung** des Fertigungsvorgangs in einer **Verwaltungsschale** zur Anreicherung eines sog. digitalen Produktpasses (DPP). **Begleitende Untersuchung** bzw. **Unterstützung** durch einen **vom Transformations-Hub beauftragten Dienstleister** unter Berücksichtigung von Datenschnittstellen und genutzter Tools der RC-Teilnehmer.

ERGEBNISSE & VERWERTUNG

Laufende Unterstützung:

- Die ARENA2036 ist nach dem Start der Challenge im Januar 2026 jederzeit für die Teams ansprechbar.

Präsentation Zwischenstand Mitte März 2026:

- Im März 2026 finden bilaterale Termine zur Präsentation des Zwischenstandes statt, in dem die Teilnehmer der ARENA2036 den aktuellen Status Ihrer Arbeiten darstellen und dabei die Möglichkeit haben, Feedback einzuholen.

Ergebnispräsentation Ende Mai 2026:

- Die Abschlusspräsentation der Ergebnisse findet Ende Mai in einem virtuellen Termin vor der Jury statt.
- Bei der digitalen Präsentation ist darauf zu achten, dass **zwei Kamerastreams** übertragen werden.
 - Die erste Kamera muss so positioniert sein, dass die Jury **den gesamten Arbeitsplatz** einschließlich aller Computersysteme und Robotersteuerungen beobachten kann.
 - Die zweite Kamera wird **auf den Arbeitsbereich des Roboters** fokussiert und so positioniert, dass die Verdeckung durch den/die Manipulator(en) möglichst gering ist.
- Weiterhin müssen die Teams vor ihrem Wettbewerbsdurchlauf ein **maximal 5-minütiges Video** vorlegen, in dem sie ihr System erklären, etwaige Probleme/Schwierigkeiten zusammenfassen und künftige Verbesserungen erörtern.
- In Ausnahmefällen kann bei besonders großen Installationen auch ein Vor-Ort Termin der Jury beim teilnehmenden Unternehmen stattfinden. Die Jury entscheidet darüber nach Rücksprache mit dem einreichenden Unternehmen.



Ergebnispräsentation:

- Prozess Video Länge ≤ 10 min.
- Dokumentation
- Anlagen vor Ort; nicht zwingend, wenn der Aufwand zur Verlagerung zu hoch ist

Jury aus 7 Experten vergibt 2 Awards:

- Innovation und Technologie sowie Zuverlässigkeit und Prozessstabilität
- Wirtschaftlichkeit und Transformationsfähigkeit

- Zugang zu einer **strategisch relevanten Aufgabenstellung** mit hoher Praxisnähe.
- Entwicklung von **Automatisierungslösungen** mit realem **Marktpotenzial**.
- **Know-How-Aufbau** im Bereich **Digitalisierung**
- **Direkter Austausch** mit OEMs, Zulieferern, Forschung und potenziellen Kunden.
- **Sichtbarkeit und Positionierung** im Ökosystem der **Leitungssatzbranche** – bestehend aus OEMs, Leitungssatzherstellern, Komponentenlieferanten und Maschinenherstellern.

WARUM TEILNEHMEN?



Die Ergebnisse der Robotik Challenge werden über verschiedene Kanäle in die Branche getragen:

- **Präsentation der Ergebnisse** im Rahmen des **Innovationsforums Leitungssatz** vor rund 250 Teilnehmenden aus OEMs, Tier-1-Zulieferern, Komponentenherstellern und Dienstleistungsunternehmen
- **Fachbeiträge in Branchenmedien**
- **Detaillierte Aufbereitung der Ergebnisse** auf der Website des Leitungssatz-Hubs
- **Veröffentlichungen auf LinkedIn** und im **Newsletter des Transformations-Hub Leitungssatz**
- **Verbreitung der Ergebnisse** über das Netzwerk des **Beirats und der Botschafter** des Transformations-Hubs

Sichtbarkeit als Robotik-Experte für Leitungssatzproduktion und für die Handhabung biegeschlaffer Bauteile.



Automation mit intelligenten Robotern

von Robert Süß-Wolf und Wolf Rumpelt

Bisher blieb das Potenzial, das eine Automatisierung der Leitungssatzbranche bringen könnte, aufgrund der Komplexität, Variantenvielzahl und kaum kalkulierbarer Effekte auf die Prozessketten weitgehend ungenutzt. Der 'Transformations-Hub Leitungssatz' will dies ändern.

Der Fahrzeugbau tendiert seit einiger Zeit vermehrt dazu, hochkomplexe Leitungssätze zonenbasiert aufzuteilen, wodurch sich kleinere Leitungssatzmodule mit weniger Adern und Stecksystemen ergeben. Erste Fahrzeuge mit neuen zonalen Konzepten sind für dieses Jahr angekündigt. Diese Zonalisierung erlaubt potenziell eine Automatisierung der Leitungssatzproduktion. Der 'Transformations-Hub Leitungssatz' – gefördert vom 'Zukunftsfonds Automobilindustrie' mit seinen Partnern Arena2036, Bayern Innovativ und OHLJ – adressiert die Ausgestaltung von robotergestützten Montagekonzepten zur Leitungssatzproduktion durch Initiierung der Robotik Challenge. Ziel ist es, Wissenschaft und Industrie zu vernetzen und praxisnahe Erkenntnisse moderner KI-gesteuerter Robotik für die Leitungssatzproduktion bereitzustellen.

Die erste Robotik Challenge

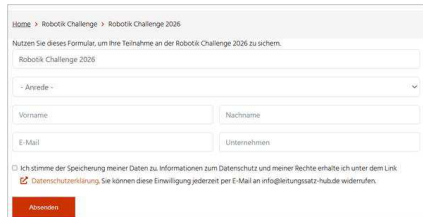
Die erste Robotik Challenge fand 2023/2024 statt und umfasste acht Teilnehmer, die am 11. April 2024 ihre Konzepte präsentierten. Ziel war es, drei verschiedene Crimpkontakte automatisiert mit Krackarmrobotern in vorgegebene Steckkammern einzusetzen. Eine Fachjury bewertete die Ergebnisse nach Innovation, Robustheit, Technologie und Wirtschaftlichkeit. Die hohe Vernetzung der Teilnehmer während der Bearbeitung der Robotik Challenge führte zu einer

ANMELDUNG

Anmeldung zur Robotik Challenge 2026

Anmeldeschluss 30. November 2025

Die Teilnahme an der Robotik-Challenge erfolgt über die **Anmeldung** auf der **Webseite**. Nach der verbindlichen Anmeldung erhalten die Teilnehmenden eine **detaillierte Aufgabenbeschreibung zum Download**, ein **Hardware-Paket** mit allen erforderlichen Komponenten für Entwicklung und Test sowie **begleitenden Support** während der Bearbeitungsphase.



Anmeldung unter:
www.leitungssatz-hub.de



2. INFO-SESSION

Anmeldung zur 2. Info-Session der Robotik Challenge 2026

24. November 2025 | 14:00 Uhr | online

Die zweite Session vermittelt alle zentralen Informationen zur Challenge für bereits angemeldete Teams oder weitere interessierte Unternehmen:

- **detaillierte Aufgabenstellung** und fachlicher Rahmen
- **Bewertungskriterien**
- **Hinweise** für die Bearbeitung der Challenge

Anmeldung unter:
www.leitungssatz-hub.de



1	14:00	Eröffnung der Veranstaltung <ul style="list-style-type: none">• Begrüßung und Vorstellung des Transformations-Hub Leitungssatz• Vorstellung des Formats Robotik Challenge	Wolf Rumpelt (ARENA2036) <i>Forschungskoordination</i>
2	14:15	Automatisierung der Leitungssatzproduktion <ul style="list-style-type: none">• Notwendigkeit der Automatisierung in der Leitungssatzproduktion• Potentiale in der Automobilindustrie• Chancen für die „Automatisierer“	Jürgen Reinert – Technical Advisor <i>(Leitungssatz-Botschafter)</i>
3	14:25	Informationen zur Robotik Challenge <ul style="list-style-type: none">• Ziel & Nutzen der RC2026• Zeitplan• Technischer Überblick der Challenge auf hohem Niveau (Prozessschritte, typische Hürden, Digitalisierungsaufgaben)• Nutzen für Teilnehmende• Anmeldung	Robert Süß-Wolf Markus Rentschler (ARENA2036) <i>Forschungskoordination</i>
4	14:45	Question & Answers <ul style="list-style-type: none">• Beantwortung von Fragen der Teilnehmer zur Robotik-Challenge	<i>alle</i>
5	15:00	Ende der Veranstaltung	

QUESTIONS & ANSWERS

Es gibt bereits Maschinen, die Leitungssatzmodule automatisiert herstellen können. Was ist der Grund dafür, warum dieser Prozess zur Aufgabe von der Challenge formuliert wurde?

Wir betrachten perspektivisch den gesamten Montageprozess von Hauptleitungssätzen mit Tausenden von Adern, Hunderten von Steckern und Bändern zur Fixierung. Es werden immer die gleichen Arbeitsschritte ausgeführt und unser Ansatz ist es, diese Kernprozesse zu realisieren und dann über upscalen komplexe Leitungssätze herstellen zu können.

Welche Beschreibungen stellen wir für das Leitungssatzmodul zur Verfügung?

Wir stellen die Teilespezifikationen in der Aufgabenbeschreibung (Guideline) als Abbildung inkl. isometrischer Ansichten der Stecker, Teiledaten, Komponentenbezeichnungen und Bemaßungen zur Verfügung. Die Konstruktionsdaten der Steckverbinder stellen wir in digitaler Form in einem entsprechenden Austauschformat (z.B. STP, DXF, IGS) bereit. Ergänzend werden auch die Leitungssatz-spezifischen Branchenformate KBL- und VEC bereitgestellt.

Gibt es Hardware-Beschränkungen seitens der eingesetzten Robotik Systeme?

Es gibt keine spezifischen Hardware-Beschränkungen. Jedoch ist ein wirtschaftliches System von Vorteil.

Ist die Anzahl an Unternehmen / Teilnehmern pro Team begrenzt?

Die Anzahl an Teilnehmern pro Team ist nicht begrenzt. Auch Kooperationen mit anderen Unternehmen (z.B. Greiferhersteller) ist erlaubt.

Was habe ich vom Mitmachen bei der Robotik-Challenge als Firma?

Dadurch, dass die Automatisierung der Leitungssatz-Fertigung in großen Teilen nicht vorhanden ist, können sich Robotik-Unternehmen hier mit einer guten Lösung profilieren. Wir bieten mit der Challenge die Sichtbarkeit in der gesamten Branche – vor allem bei den potenziellen Kunden, den Konfektionären, aber auch in Richtung OEMs, Komponenten-hersteller etc. Dies erreichen wir durch die Ergebnispräsentation der Demonstratoren beim Innovationsforum 2026 (Teilnehmer ca. 150-200 aus allen Stufen der Wertschöpfungskette) sowie durch die Darstellung der Lösungen auf unserer Webseite, in unserem Newsletter und unserem LinkedIn Kanal.

Hauptansprechpartner der Robotik Challenge



Robert Süß-Wolf
Forschungskordinator Leitungssatz

robert.suesswolf@arena2026.de

Ansprechpartner für Digitalisierungsaspekte



Markus Rentschler
Forschungskordinator Digitale
Interoperabilität

markus.rentschler@arena2026.de

Transformations-Hub Leitungssatz

Ihre Anlaufstelle für Innovationen und Transformationen in der Leitungssatzbranche!

Sprechen Sie uns an, wenn Sie ...

- über alle **Veranstaltungen und Aktivitäten** des Leitungssatz-Hubs informiert bleiben möchten.
- sich über **aktuelle Ergebnisse und Entwicklungen** auf dem Laufenden halten wollen.
- Ihre **Technologie** im Kontext der Leitungssatzproduktion vorstellen möchten.
- die **Ergebnisse** Ihres Forschungsprojekts in die Leitungssatz-Community einbringen möchten.
- übertragbare **Lösungsansätze** aus anderen Branchen beisteuern können.

Folgen Sie uns und werden Teil der Leitungssatz-Hub Community!

Besuchen Sie unsere **Webseite**

www.leitungssatz-hub.de

oder folgen Sie uns auf **LinkedIn**.

E-Mail: info@leitungssatz-hub.de



Webseite



LinkedIn

