
Angewandte Forschung für KMU in Mecklenburg -Vorpommern

Prof. Dr.-Ing.

Martin-Christoph Wanner

Gliederung

- Einleitung
- Analyse der gewerblichen Wirtschaft in M-V
- Innovationsagenda von M-V für die nächste Förderperiode
- Förderprogramme für KMU
- Low-Technology: Der zu Unrecht vergessene Sektor
- Praxisbeispiele für die angewandte Forschung
- Fazit

Situation in Mecklenburg-Vorpommern

Schwache Wertschöpfung im produzierenden Gewerbe in M-V

- Bruttowertschöpfung: Bundesdurchschnitt: 26%, M-V: 14%

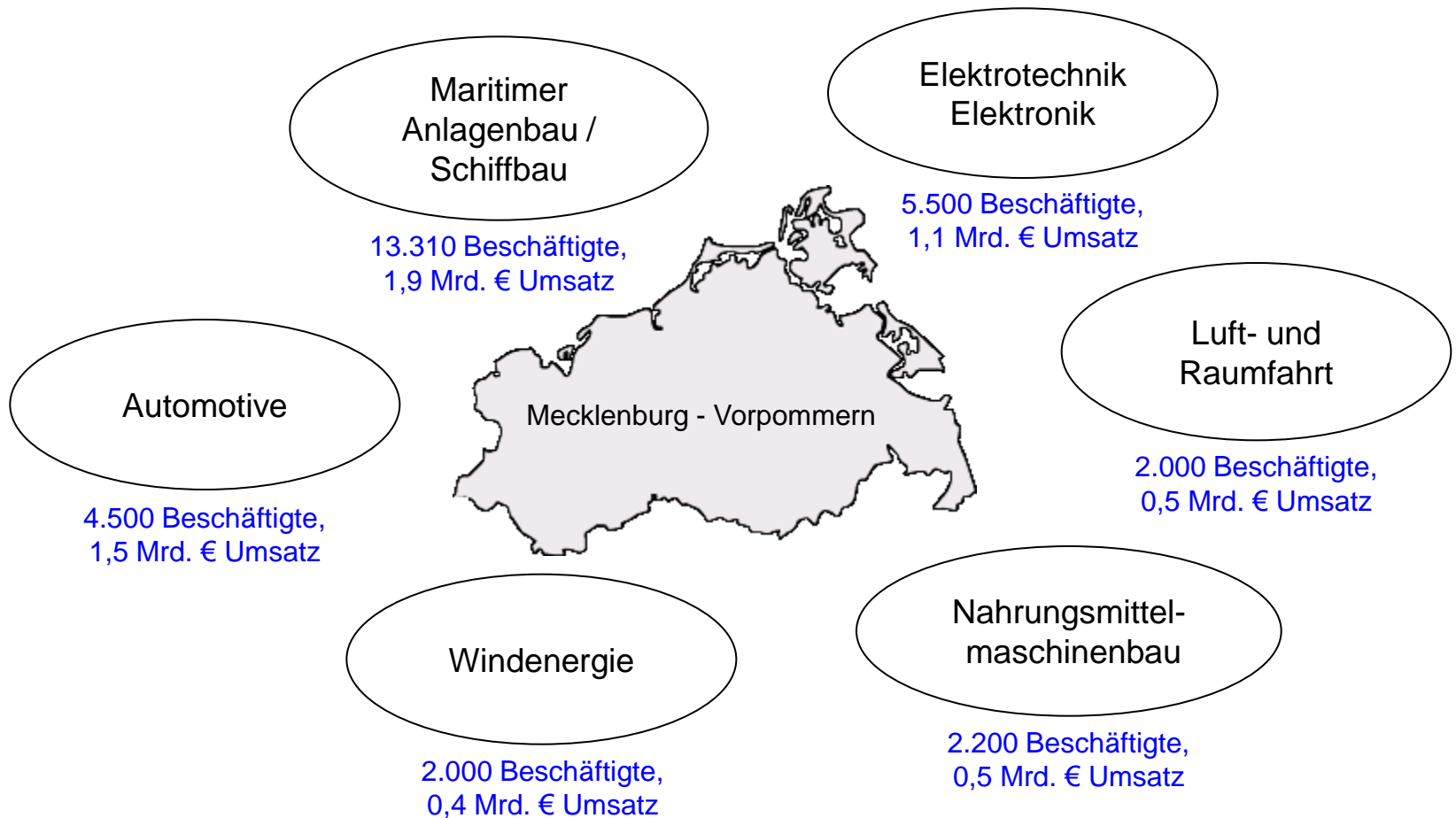
Industriestruktur in M-V

- Wenige Großunternehmen / Finalproduzenten, viele KMU

Low-tech Sektor (<3% F+E) ist ein wichtiger, beschäftigungsrelevanter Sektor

- Über 60% der Beschäftigten und über 50% des Umsatzes wird im Bundesdurchschnitt dort generiert. In M-V sind diese Zahlen noch höher. Anteil low-tech Sektor über viele Jahrzehnte stabil.

Strukturbestimmende Industriezweige in M-V



Untersuchungen im Rahmen einer SWOT-Analyse

Interne / Externe Analyse

Analyse der Kombinationen

Interne Analyse

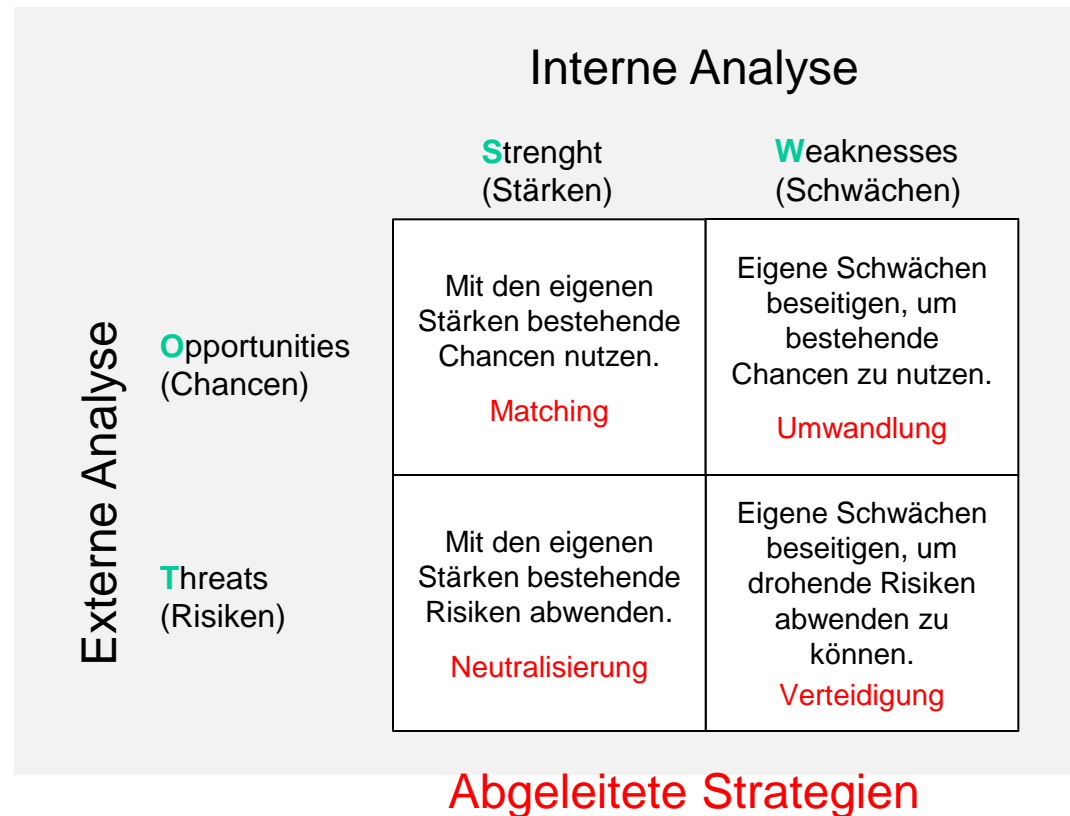
Stärken = **S**trenght

Schwächen = **W**eaknesses

Externe Analyse

Chancen = **O**pportunities

Risiken = **T**hreats



SWOT-Analyse: Beispiel Luft- und Raumfahrt M-V

Interne Analyse

Stärken

- Anerkannte Kompetenzen in Teilbereichen von Engineering und Fertigung, Systemlieferanten
- Hohe Qualität und Liefertreue
- WBW-fähigkeiten am internationalen Markt
- Räumliche Nähe zu Zentren im Großraum Hamburg/Bremen, Firmen integriert in Cluster Hanse Aerospace
- Starker F+E Dienstleister in HRO vorhanden (RST) und starker Anlagenbauer (AMAS)

Schwächen

- Heterogene Industriestruktur, international schwach aufgestellt
- Wenige Finalproduzenten in M-V
- Keine bzw. nur schwache Lieferketten können gebildet werden
- Produktentwicklung und langfristig angelegte F+E schwach
- Schwache wiss. Kapazitäten, M-V Förderrichtlinien nicht vergleichbar im Bundesdurchschnitt

Externe Analyse

Chancen

- Starke Zuwachsraten in der Luft- und Raumfahrt, Technologietreiber und Initiator
- Risk-Share-Partner-Ansatz: hohe Wertschöpfungstiefe in der Supplierindustrie, Anteil an Zulieferbereich wird höher
- Rasanter technologischer Fortschritt (Leichtbau Großstrukturen) bietet vielfältige Marktchancen
- Hohe F+E Raten im Lebenszyklus (10-20%)

Risiken

- Internationale Konkurrenz holt erheblich auf, off-shore Ziele Airbus (z.B. China, USA), Internationalisierungsprozess der Branche
- Währungsrisiken, Dollarsicherung
- Supplierzentralisation (Reduzierung der „first tier supplier“ Anzahl)
- Starke Abhängigkeit von Einzelunternehmen
- Alleinstellungsmerkmale von M-V gegenüber anderen Standorten schwach
- Strukturelle Herausforderungen, Unternehmen häufig zu klein, zu wenig Finanzkraft

SWOT-Strategien: Beispiel Luft- und Raumfahrt M-V

		Intern	
		Stärken	Schwächen
Extern	Chancen	<p>Matchingstrategie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Höhere Wertschöpfungstiefe anstreben durch Erweiterung der Kernkompetenzen • Durch die räumliche Nähe zu Airbus/LHT- Technik Chancen nutzen, Verbesserte Zusammenarbeit Finalproduzent/Zulieferer • Stärkere Verknüpfungen F+E Dienstleister mit Industrie • Zulieferer aus der maritimen Industrie/Windkraft für Leichtbau Großstrukturen gewinnen, ertüchtigen 	<p>Umwandlungsstrategie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unternehmen des Landes müssen noch stärker in die Lieferketten eingebunden werden • Produktentwicklung und langfristig angelegte F+E stärken, um die Marktchancen des rasanten technologischen Wandels zu nutzen • Hohe F+E Raten realisieren, staatliche Förderung dem Bundesdurchschnitt anpassen • Regionale Netzwerke müssen gestärkt werden, Zuliefermanagement aufbauen
	Risiken	<p>Neutralisierungsstrategie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mit Hilfe von starken F+E Dienstleistern schwache wissenschaftliche Kapazitäten beseitigen • Abhängigkeiten von wenigen Finalproduzenten reduzieren, Schaffung von Lieferketten • Stärkung Anlagenbau für die Luft- und Raumfahrtindustrie • Suppliekonzentration entgegenwirken durch hohe Qualität und Liefertreue 	<p>Verteidigungsstrategie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Industrieansiedlung in diesem Bereich muss weiter forciert werden, um die derzeit heterogene Struktur zumindest teilweise zu beseitigen • Durch stetige F+E Alleinstellungsmerkmale der Industrie des Landes M-V stärken • Abwanderung von High-Potentials verhindern • Geringe Fremdsprachenkenntnisse beseitigen, Internationalisierung, Verträge/Finanzierung • Patentportfolio aufbauen, schwache Schutzrechtsituation verbessern

SWOT-Analyse: Gemeinsame Merkmale der strukturbestimmenden

Industriezweige

Interne Analyse

Stärken

- Unikate, Kleinserien, hohe Flexibilität (5)
- Hohes Know-How, Qualität, hervorragende QM-Systeme (5)
- Moderne Fertigungsanlagen, hohe technologische Kompetenzen (4)
- Flexibilität des Faktors Arbeit (3)

Schwächen

- Unzureichende langfristige F+E (5)
- Schwache Ingenieurkapazität (4)
- Zusammenarbeit Finalproduzenten / Zulieferer unzureichend (4)

Externe Analyse

Chancen

- M-V besitzt aussichtsreiche Marktsegmente mit langfristiger Nachfrage (6)
- Speziallösungen werden nachgefragt, Wettbewerb dort eingeschränkt (4)
- Hervorragendes technologisches Umfeld in Deutschland (3)

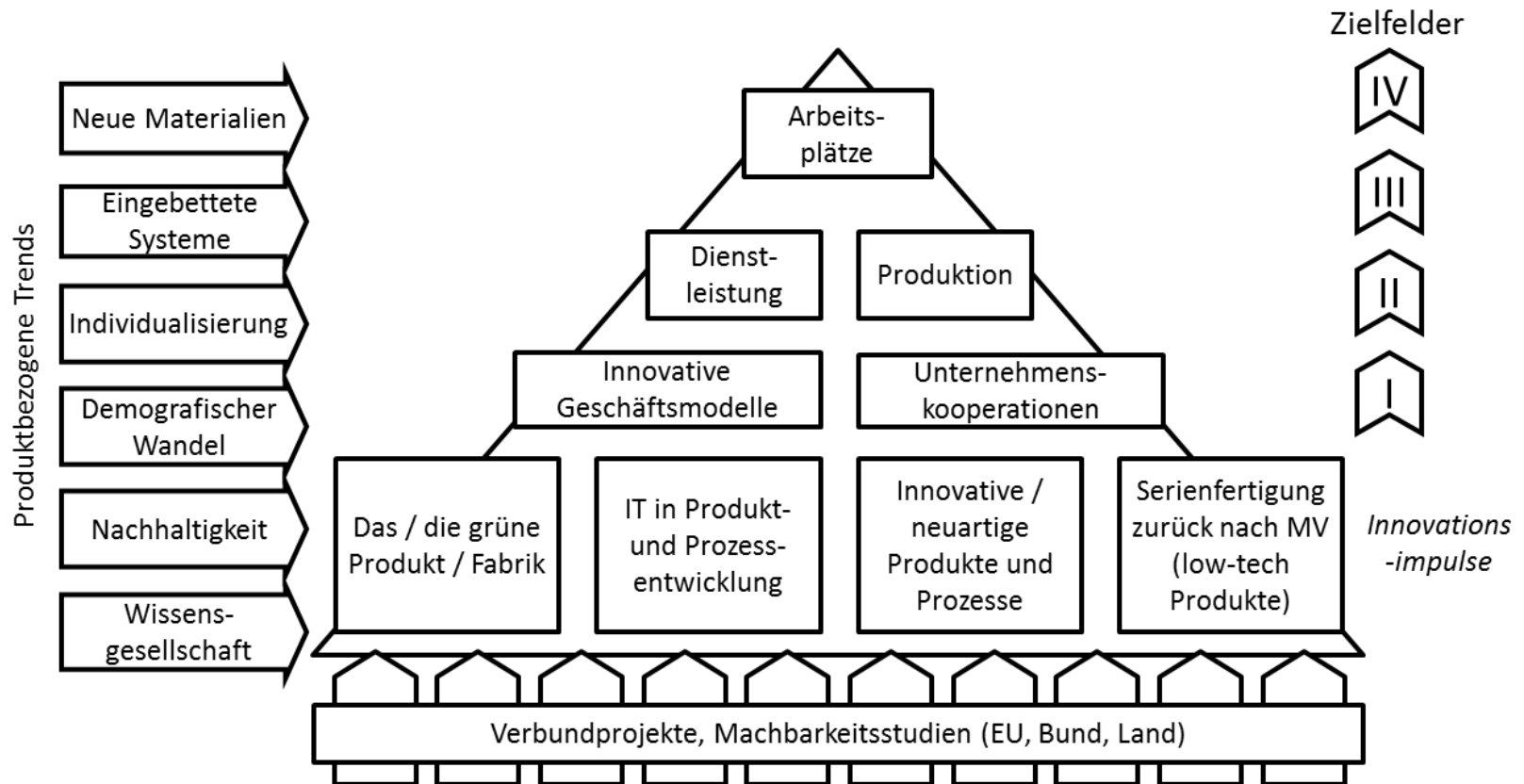
Risiken

- Schwache Standortbindung, Gefahr der Verlegung (4)
- Technologischer Vorsprung schmilzt (3)
- Wettbewerbsverzerrung durch Dumping (2)

SWOT-Strategien für die strukturbestimmenden Industriezweige

		Intern	
		Stärken	Schwächen
Extern	Chancen	<p>Matchingstrategie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mit dem bestehenden Know-how, hoher Qualität, moderner Fertigungsanlagen Spezialisierung forcieren • Stärkung des produktionstechnischen Anlagenbaus • Hafenauffine Produktentwicklung stärken durch Nutzung der geographischen Vorzüge des Landes 	<p>Umwandlungsstrategie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zusammenarbeit Finalproduzent/Zulieferer wird bei komplexen Produkten immer wichtiger • Speziallösungen /Unikate werden nachgefragt • Politik wird benötigt zur Lösung der Finanzierungsproblematik
	Risiken	<p>Neutralisierungsstrategie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mit F+E technologischer Vorsprung halten und Nachwuchs gewinnen • Schwache Standortbindung durch starkes Ingenieurpotential festigen • Prozess- und Energieeffizienz anstreben, um Lohnkostennachteile zu kompensieren 	<p>Verteidigungsstrategie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Langfristige F+E zwingend, um Vorsprung zu halten und Abwanderung aus M-V zu vermeiden • Schutzrechtsslagen verbessern, Patente gezielt nutzen • Ansiedelung von Finalproduzenten im Lande würde die sog. low-tech Firma massiv stärken

Innovationsagenda soll eine nachhaltige Beschäftigung der gewerblichen Wirtschaft sichern



Definition der Zielfelder

Zielfelder	Zielgruppe und Ziele
I. Stärkung des Leistungsportfolios der Unternehmen und Ausbau unternehmensübergreifender Kooperationen	Verbesserung der Leistungsfähigkeit sowie der Marktposition der regionalen Unternehmen des Maschinenbaus durch
II. Ausbau von Forschungskapazitäten und stärkere Ausrichtung an den Problemstellungen der regionalen Unternehmen	Stärkung der anwendungsorientierten Forschungs- und Entwicklungskompetenzen im Land Mecklenburg-Vorpommern
III. Ausbau von Entwicklungstätigkeiten und Stärkung des Wissenstransfers aus den FuE Einrichtungen in die Unternehmen	Stärkung von Entwicklungskapazitäten in den Unternehmen sowie intensivere Nutzung der Leistungspotenziale der Forschungseinrichtungen
IV. Verbesserung der Standortattraktivität	Stärkung des Standorts und seiner Attraktivität für Fach- und Führungskräfte sowie Unternehmen zur Ansiedlung neuer Entwicklungs- und Produktionskapazitäten

Förderprogramme des Bundes für KMU

- Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM), technologie- und branchenoffen, für KMU und wirtschaftsnahe Forschungseinrichtungen, Antragstellung bis 31.12.2014, BMWI
- Varianten für eine passgenaue Förderung sind:
 - ZIM Einzelprojekte (einzelbetriebliche F&E, ggf. UA an FE)
 - ZIM Kooperationsprojekte (zwischen Unternehmen, Unternehmen und Forschungseinrichtungen)
 - ZIM Kooperationsnetzwerke (Netzwerkmanagement und F&E Projekten)
- Einfache Antragstellung und Abrechnungsmodalitäten, Genehmigung dauert jedoch bis zu einem halben Jahr

Förderprogramme des Landes für KMU (I)

- Förderinstrumentarium des Landes mit Mitteln aus ESF und EFRE, geöffnet auch für große Unternehmen, diese jedoch mit geringerer Förderquote
- Varianten für eine passgenaue Förderungen sind u.a.:
 - Einzelbetriebliche Vorhaben
 - Verbundforschungsvorhaben (Unternehmen mit Forschungseinrichtungen)
 - Beihilfe zu technischen Durchführbarkeitsstudien
 - Beihilfe bei Schutzrechtaktivitäten (KMU-spezifisch)
 - Unterstützung von jungen Unternehmen
 - Innovationsberatungsdienste (für KMU)
 - Ausleihen von hochqualifiziertem Personal durch Forschungseinrichtungen an KMU (für KMU)

Förderprogramme des Landes für KMU (II)

- Räumliche Nähe zum Projektträger TBI, offenes Programm, weitgefächert, besonders gut geeignet bei sehr zeitkritischen FuE Vorhaben (vorläufiger Maßnahmebeginn)
- Wg. Auflagen der EU-Behörde komplizierte Prüfung der Antragstellung und der Antragsteller, Abrechnung aufwändig – jedoch klare Regeln, an die man sich halten muss

Sonstige relevante Förderprogramme

- Maritime Industrie
 - PT Schiffbau und Meerestechnik (besonders geeignet für größere, langlaufenden Vorhaben) (BMWI)
 - PT Unternehmen Region (Programm vorzugsweise für große VP in den neuen Bundesländern) (BMBF)

- Sonstiges
 - Förderung im Rahmen EU derzeit für KMU ungeeignet. Es soll jedoch in den nächsten Jahren ein spezielles Programm für KMU aufgelegt werden. Rahmenbedingungen derzeit noch in der Diskussion.

Fazit

- Ist dem Unternehmen erst einmal klar, was erforscht werden soll, so findet man ziemlich sicher auch ein Programm, wo man das Thema als gefördertes Vorhaben bearbeiten kann.
- Zur Erstellung eines ersten Antrages sollte das Unternehmen Unterstützung von außen nicht scheuen. Partner könnten sein ATI Küste, Fraunhofer-Gesellschaft, Transferbeauftragte der Universitäten/Fachhochschulen.
- Beratungsdienstleistungen bieten in der Regel auch die Projektträger an.

Besonderheiten von Low-Tech Unternehmen (<3% FuE)

- Unternehmen dieses Typs sind in M-V relativ häufig vertreten. Trotz hohem Umsatz und Beschäftigungsrelevanz leider völlig unzureichende Förderung aufgrund „mangelhafter Innovationshöhe“.
- Was ist eigentlich eine Innovation? Das fliegende Schiff? Das Wunderpflaster? Die Pille für Krankheiten aller Art? Heute müsste die Definition lauten:

Innovation ist all das, was einem potenziellen Kunden oder Anwender einen Mehrwert schafft.

- Die Funktionsfähigkeit von Low-Tech Produkten ist eine wesentliche Voraussetzung für komplexe und hochwertige Produkte.
- Low-Tech Produkte werden zu High-Tech Produkten durch eine Erweiterung der Funktionalitäten, schnelle Anpassung an Kundenwünsche, Ausnutzung von Marktnischen, Strategien zur Markenbildung, Ausweitung von produktbegleitendem Service

Innovationspolitische Ansatzpunkte für Low-Tech Unternehmen

- Es gilt der Grundsatz → An den vorhandenen Stärken ansetzen.

Dies bedeutet:

- Maßnahmen zur Produkt- und Prozessentwicklungen vorantreiben, Betriebs- Arbeitsorganisation und Personaleinsatz optimieren.
- Ausbau der absatz- und marktbezogenen Kompetenzen, d.h. Entwicklung einer spezifischen Kombination von Produkten, Lieferfähigkeiten, Logistikkonzepten und Dienstleistungsangeboten zu Komplettlösungen
- Vernetzung mit Unternehmen aus dem High-Tech Sektor, Enge Kooperationsbeziehungen sind offensichtlich notwendig für die Innovationsfähigkeit beider Seiten.

Was ist das Ergebnis?

Nicht einfach Auf- oder Ausbau der FuE-Kapazitäten, sondern Steigerung der „absorbierten Kapazität“* eines Unternehmens, d.h.:

Weiterentwicklung der gegebenen knappen personellen Ressourcen, der begrenzten Kompetenzen, der wenigen formalisierten organisatorischen Abläufe und Managementprozesse, Steigerung der Vernetzungsfähigkeit mit High-Tech Unternehmen.

* nach Hirsch-Kreinsen: Low Technology – Ein innovationspolitisch vergessener Sektor

Beispiele für FuE-Projekte für KMU

Entwicklung eines innovativen Flugzeughangars für Business Aviation (10t MTOM)

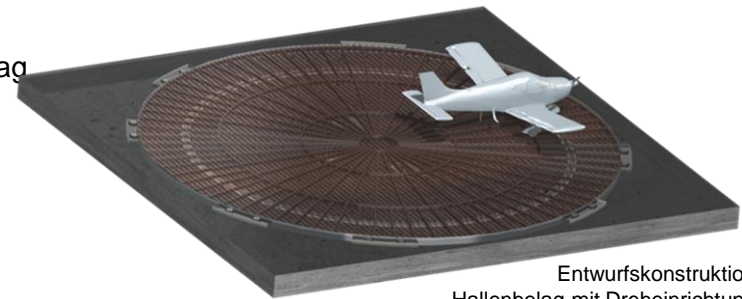
Problem

- Steigende Zulassungszahlen von Verkehrsflugzeugen für Business Aviation (mit Höchststartmasse von 10 t) lassen die Nachfrage für Stellplätze auf Flughäfen als Park- bzw. Instandhaltungsflächen wachsen.
- Derzeit werden diese Flugzeugtypen in konventionellen Flugzeughallen geparkt und gewartet. Diese Hallen besitzen den Nachteil, dass sich aufgrund der Raumhöhe eine große spezifische Nutzfläche je Stellplatz ergibt. Bei konventionellen Gebäudeabmessungen und festem Bodenbelag ist der Rangieraufwand hoch.



'10 - '12

Layoutplanung Rundhangar Business Aviation



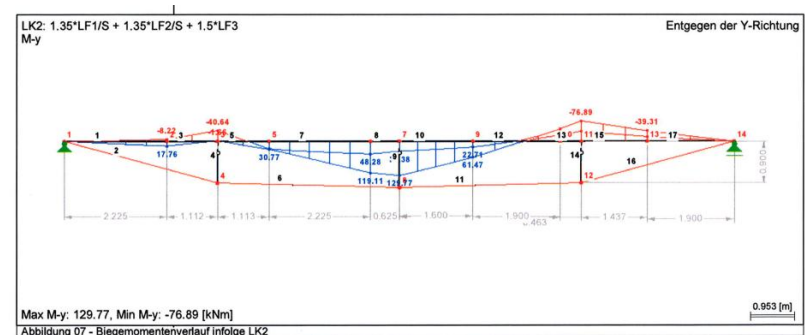
Entwurfskonstruktion
Hallenbelag mit Dreheinrichtung

Lösung

- Ableiten eines optimierten Raumkonzepts für ein Referenzflugzeug mit virtuellen Planungswerkzeugen
- Entwicklung und Konzeption eines drehbaren Hallenbodens bis 32 m Durchmesser einschließlich deren Unterkonstruktion und Antriebseinrichtung
- Entwicklung einer innovativen, modularen Gebäudehülle mit modernen Anforderungen an Bauphysik, Brandschutz sowie gebäudeintegrierter Solartechnik

Nutzen

- Begrenzung des Brutto-Rauminhalts und der spezifischen Nutzfläche (ca. 300 m²/Stellplatz) führen zu niedrigen Baukosten.
- Niedriger Rangieraufwand durch innovatives Dreh-/ und Antriebskonzept



Statische Analyse des Hauptträgers der Drehbühne (Biegemoment)

Flexible Werkstückaufnahme zum Schweißen in Kleinserien

Problem

- Unterschiedlichste Kleinteile sollen durch einen Roboter mit kurzen Schweißnähten versehen werden.
- Zusätzliche Sensorik zur Positions- und Orientierungsbestimmung der Bauteile soll vermieden werden.
- Forderung nach eindeutiger, schneller, einfacher und kostengünstiger Bauteilfixierung

Lösung

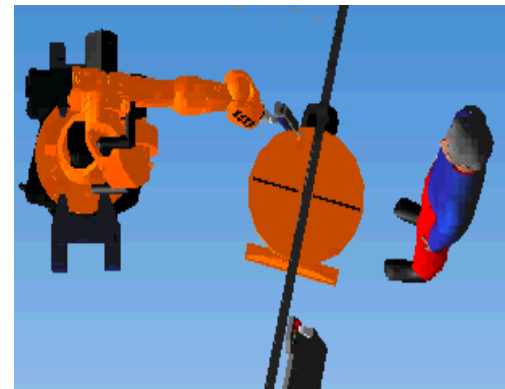
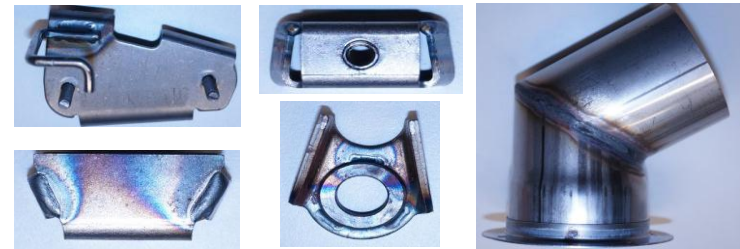
- Entwicklung einer Grundplatte in Größe des Arbeitstischs mit engem Lochraster
- Höhen- und seitenverstellbare Klemmelemente
- Optionale Halteelemente für komplizierte Bauteilformen
- Kombination von Standardelementen, sofern realisierbar

Nutzen

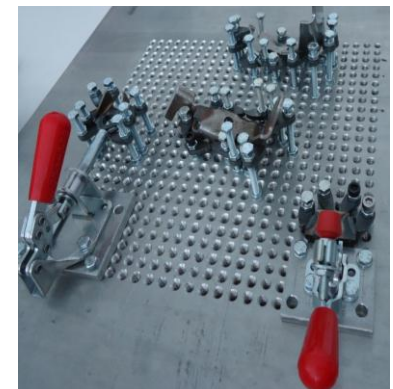
- Sichere und automatisierungstaugliche Bauteilfixierung
- Sehr geringe Investitionskosten
- Einfache Handhabung nach einmaliger Anpassung
- Mehrere Bauteile gleichzeitig spannbar
- Geeignet als Wechselarbeitsplatz
(Bestückung/Bearbeitung)

'12 - '13

Auswahl aus dem Bauteilspektrum



Simulation Wechselarbeitsplatz



Spannplatte mit Bauteilen

Innovative Hausboote für die kostengünstige Kleinserienfertigung

Problem

- Das Basiskonzept der Hausboote der Kuhnle-Werft soll moderner und flexibler gestaltbar werden, um einen jungen Kundenkreis anzusprechen.

Lösung

- Entwicklung innovativer Baumethodiken, Einführung von Sektionsbauweise und Hybridstrukturen
- Vergrößerung und Optimierung der Verglasungsfläche
- Individualisierung von Größe, Antrieb und Ausstattung
- Redesign gestützt durch Verwendung moderner CFD- und FEM-Methoden

Nutzen

- Verknüpfung von Designkonzept Modellbildung, Berechnung und Auslegung
- Steigerung der Effektivität und damit Kostensenkung
- Erreichen einer größeren Kundenzielgruppe des Hausbootes u. a. durch Erweiterung des Einsatzgebietes und Erhöhung des Wohnkomforts

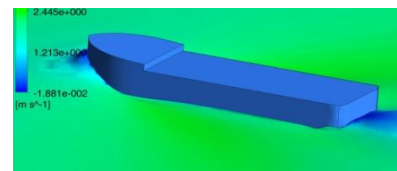
'10 - '11



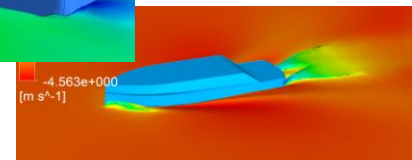
- Attraktives Designkonzept
- Optimierte Rumpfform
- Vergrößerte Verglasungsflächen
- Optimierter Antrieb

Erreicht durch:

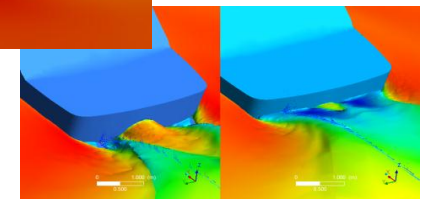
- Entwicklung neuer Baumethodik
- Integration von Hybridstrukturen
- Alternative Fertigungsverfahren
- Nutzung moderner CFD- und FEM-Methoden



Verringerung des Widerstandes um 20 % durch neue Rumpfform



Durch Optimierung des Nachstromfeldes Widerstand um weitere 5 % gesenkt



Entwicklung von neuen Prüf- und Fertigungsmethoden für große Faserverbund-Stabwickelbauteile

Problem

- Für eine wirtschaftliche Fertigung der geplanten Raumzellen ist eine Automatisierung des speziellen Faserverbund-Fertigungsverfahrens (Roving tränken und ablegen, Knoten umwickeln, Stab ummanteln) für variabel gestaltbare Tragstrukturen (Abmessungen, Knotenpositionen) notwendig.
- Für die mechanischen Eigenschaften der einzelnen GFK-Stäbe und Fügeverbindungen innerhalb der Stabwickelstruktur sowie das strukturmechanische Verhalten des Gesamtverbundes existieren bislang nur Abschätzungen.

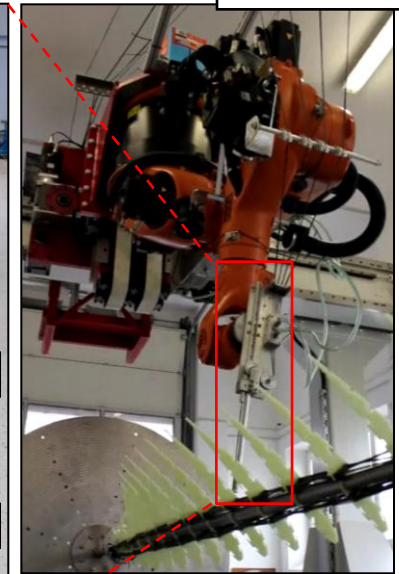
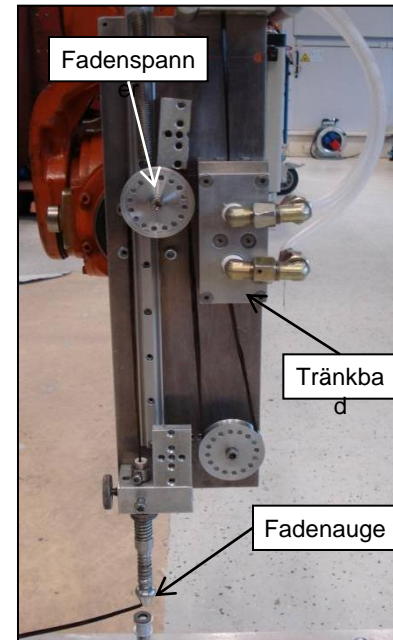
Lösung

- Automatisierung der Fertigung auf Basis eines Portalroboters
- Analyse der Tragstruktur und Durchführung statischer und dynamischer Versuche zur strukturmechanischen Untersuchung und Optimierung der Stabwickelstrukturen

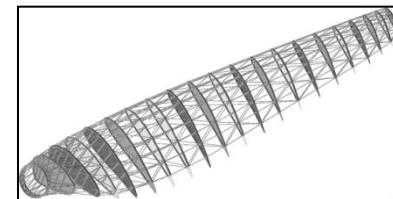
Nutzen

- Reduzierung der Fertigungszeiten und -kosten durch eine automatisierte flexible Roboterfertigungszelle
- Erlangung detaillierter Informationen zu strukturmechanischen Parametern und zum Versagensverhalten der geplanten Stabwickelstrukturen

'09 - '11



Tragwerksfertigung eines Kleinwindkraftanlagenblattes



Modell des Tragwerks als Basis der Bahnplanung



Fertige Tragwerksstruktur

Stabkinematik Großroboter

'10 - '13

Problem

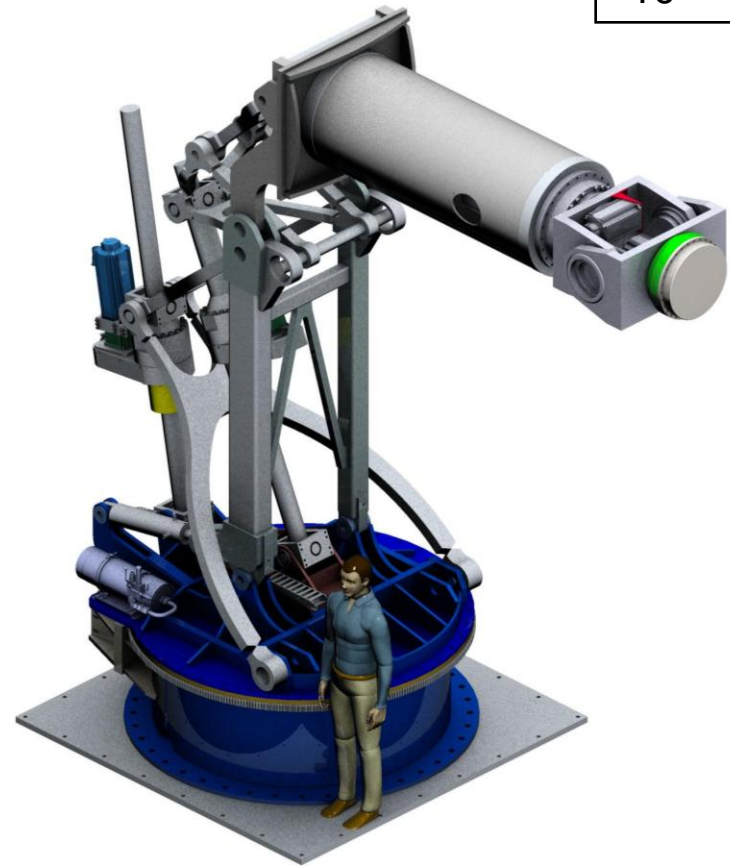
- Industrieroboter sind nur bis ca. 1,5 t Traglast verfügbar.
- Automatisierungspotenzial für schwerere Werkstücke und schwerere Werkzeuge ist vorhanden.
- Die Leistungsgrenzen herkömmlicher Roboterkinematiken sind weitgehend erreicht.

Lösung

- Großroboter mit einer stabkinematischen Grundkonstruktion
- Geringe bewegte Eigenmassen
- Hohe Tragfähigkeit bei hoher Beweglichkeit
- Geringer Energiebedarf
- Ausführung als Standgerät oder als Linienportal

Nutzen

- Verfügbarkeit flexibler Automatisierungstechnik für schwere Lasten bei großer Reichweite
- Erschließung neuer Anwendungsgebiete für Automatisierungslösungen



System zur prozessintegrierten Aluminium- Qualitätssicherungstechnologie - KompAQT+

Problem

- Ein System zur Prüfung von Druckgussbauteilen, welches kostengünstig ist und eine kurze Prozesszeit bietet, ist derzeit nicht verfügbar.
- Druckgusserien mit hoher Teilevielfalt und -anzahl können bisher nicht prozessintegriert geprüft werden.

Lösung

- Entwicklung eines Qualitätssicherungssystems basierend auf einer automatisierten Ultraschallprüfeinrichtung mit verschiedenen Ultraschallprüfköpfen für unterschiedliche Bauteilbereiche
- Entwicklung eines Systems zur aktiven Temperaturerfassung und Formkühlung

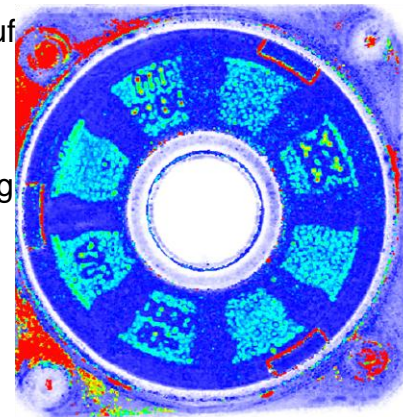
Nutzen

- Prozessintegrierte Prüfung ermöglicht frühzeitiges Ausschleusen bzw. die Nachbearbeitung von Bauteilen
- Erhöhung der Material- und Energieeffizienz des Gussprozesses mittels neuer Formkühlung

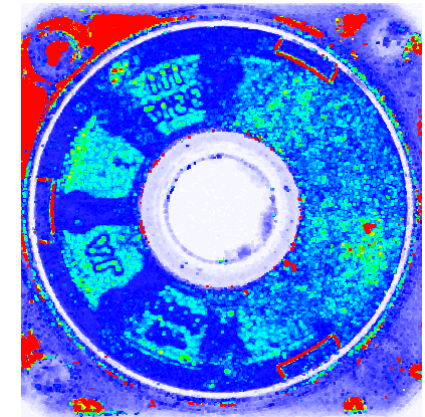


'10 - '13

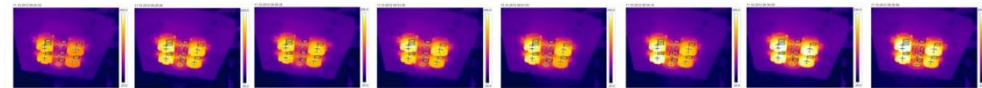
Versuchsaufbau zur automatisierten Ultraschallprüfung



Ergebnis US-Untersuchung: Bauteil i.O.



Ergebnis US-Untersuchung: Bauteil n.i.O.



Veränderung der Temperaturverteilung in einer Druckgussform

Fazit

Trotz weniger Finalproduzenten und high-tech Unternehmen, schwierigem Standort und teilweise fehlenden Fachkräften bietet das Land viele Chancen für die Unternehmen, die genutzt werden müssen:

- Viele Absolventen aus den ingenieur-/naturwissenschaftlichen Bereichen der Universitäten und Fachhochschulen
- Dichtes Netz von Forschungseinrichtungen/Transferbeauftragten
- Hervorragendes Förderumfeld, FuE muss deutlich erhöht werden
- Funktionierende Netzwerke für einzelne Branchen
- Zahlreiche Herausforderungen, die große Marktchancen haben, falls man sie aufgreift