

Nutzerschnittstelle				Methodenbaukasten (Überblick)		
Simulationsbaustein	Teilprojekt	Ziel des Simulationsbausteins (Situation der Entwickler)	Vorgehen	Allgemeine Ebene	Anwendungsebene	Projektspezifische Ebene
Fertigungsgerechte Strukturoptimierung	TP 9	Struktur optimieren auf erforderliche mechanische Belastbarkeit bei möglichst geringem Materialbedarf und prozessgerechtem Design	Ausgangsmodell und Randbedingungen festlegen	Festlegung Randbedingungen	Festlegung Randbedingungen - verfügbarer Bauraum beim Volumenmodell Druckguss	Festlegung Randbedingungen - verfügbarer Bauraum beim Volumenmodell Fahrwerkumlenker (Formula Student)
			↓		Festlegung Randbedingungen - erster Entwurf mit Flächenmodell Tiefziehen	Festlegung Randbedingungen - erster Entwurf mit Flächenmodell Ausrückhebel PKW-Kupplung (VW-Konzern)
			Struktur optimieren	Berechnungsmodell-aufbereitung	Modellerstellung - Volumenmodell Druckguss	Modellerstellung - Volumenmodell Fahrwerkumlenker (Formula Student)
			↓		Modellerstellung - Flächenmodell Tiefziehen	Modellerstellung - Flächenmodell Ausrückhebel PKW-Kupplung (VW-Konzern)
			↓		Berechnungsmodell-aufbereitung - Topologieoptimierung	Berechnungsmodell-aufbereitung - Topologieoptimierung des Fahrwerkumlenkers (Formula Student)
			↓	Berechnungsmodell-aufbereitung - Dimensionierung	Berechnungsmodell-aufbereitung - Dimensionierung Ausrückhebel PKW-Kupplung (VW-Konzern)	
			↓	Berechnungsmodell-aufbereitung - Formoptimierung	Berechnungsmodell-aufbereitung - Formoptimierung Ausrückhebel PKW-Kupplung (VW-Konzern)	
			↓	Strukturoptimierung	Strukturoptimierung - Topologieoptimierung des Bauraums	Strukturoptimierung - Topologieoptimierung des Fahrwerkumlenkers (Formula Student)
			↓		Strukturoptimierung - Dimensionierung	Strukturoptimierung - Dimensionierung Ausrückhebel PKW-Kupplung (VW-Konzern)
			↓	Strukturoptimierung - Formoptimierung	Strukturoptimierung - Formoptimierung Ausrückhebel PKW-Kupplung (VW-Konzern)	
↓	Neukonstruktion	Neukonstruktion - Druckgussteil	Neukonstruktion - Fahrwerkumlenker (Formula Student)			
↓		Neukonstruktion - Tiefziehteil	Neukonstruktion - Ausrückhebel PKW-Kupplung (VW-Konzern)			
↓	Fertigbarkeitsanalyse	Fertigbarkeitsanalyse - Druckguss - sp-Analyse	-			
↓		Fertigbarkeitsanalyse - Prüfung der Tiefziehbarkeit (Ausdünnung und Rissbildung) - OneStep-Solver	Fertigbarkeitsanalyse - Prüfung der Tiefziehbarkeit - OneStep-Solver (Ausrückhebel PKW-Kupplung VW-Konzern)			
↓		Fertigbarkeitsanalyse - Prüfung der Tiefziehbarkeit (Faltenbildung) - Patch Analyzer	-			
FEA-Assistenzsystem	TP6	Simulation mit Unterstützung durchführen	Simulationswissen akquirieren	Akquisition von Berechnungswissen durch Knowledge Discovery in Databasis (KDD)	KDD - Analyse von FE-Modellen und strukturierten Berechnungsberichten durch Data-Mining	KDD - Analyse von FE-Modellen und strukturierten Berechnungsberichten durch Data-Mining - Schrauben- und Schweissverbindungen
			↓		KDD - Text-Mining zur Aufbereitung unstrukturierter und textbasierter Berechnungsberichte	KDD - Analyse von FE-Modellen und strukturierten Berechnungsberichten durch Data-Mining - Federal-Mogul- Kolben
			↓	Erstellung und Aufbereitung der CAD-Geometrie fuer den Simulationsaufbau	Erstellung und Aufbereitung der CAD-Geometrie fuer den Simulationsaufbau - Einsatz von CAE-Features fuer Baugruppen aus standardisierten Bauteilen und Verbindungselementen	Erstellung der CAD-Geometrie und Aufbereitung fuer den Simulationsaufbau - Einsatz von CAE-Features fuer Baugruppen aus standardisierten Bauteilen und Verbindungselementen - B&W Software: Blech- und Profilkonstruktionen mit Schrauben- und Schweissverbindungen
			↓		Erstellung und Aufbereitung der CAD-Geometrie fuer den Simulationsaufbau - Bereitstellung von Modellierungsregeln und Anleitungen fuer nicht-featurebasierte Bauteile	Erstellung der CAD-Geometrie und Aufbereitung fuer den Simulationsaufbau - Bereitstellung von Modellierungsregeln und Anleitungen fuer nicht-featurebasierte Bauteile - VW-Konzern: Querlenker PQ35 (Variante Gussbauteil)
			↓	Vernetzung sowie Erstellung der Kontakt- und Randbedingungen und Simulationsdurchfuehrung	Vernetzung sowie Erstellung der Kontakt- und Randbedingungen und Simulationsdurchfuehrung - Einsatz von CAE-Features fuer Baugruppen aus standardisierten Bauteilen und Verbindungselementen	Vernetzung sowie Erstellung der Kontakt- und Randbedingungen und Simulationsdurchfuehrung - Einsatz von CAE-Features fuer Baugruppen aus standardisierten Bauteilen und Verbindungselementen - B&W Software: Blech- und Profilkonstruktionen mit Schrauben- und Schweissverbindungen
	↓		Vernetzung sowie Erstellung der Kontakt- und Randbedingungen und Simulationsdurchfuehrung - Bereitstellung von Modellierungsregeln und Anleitungen fuer nicht-featurebasierte Bauteile		Vernetzung sowie Erstellung der Kontakt- und Randbedingungen und Simulationsdurchfuehrung - Bereitstellung von Modellierungsregeln und Anleitungen fuer nicht-featurebasierte Bauteile - VW-Konzern: Querlenker PQ35 (Variante Gussbauteil)	
	TP7		Berechnungsmodell erzeugen und automatisch simulieren	Plausibilitätsprüfung	Plausibilitätsprüfung - strukturelle mechanische FE-für alle Bauteile und Baugruppe (Simulationsergebnissen durch Parameterstudien)	Plausibilitätsprüfung - strukturelle mechanische FE-Simulationsergebnissen durch Parameterstudien - Biegung Kolbenbolzen
					Plausibilitätsprüfung - strukturelle mechanische FE-Simulationsergebnissen durch analytische Nachrechnung - Biegung Kolbenbolzen	Plausibilitätsprüfung - strukturelle mechanische FE-Simulationsergebnissen durch analytische Nachrechnung - Biegung Kolbenbolzen
				Plausibilitätsprüfung - strukturelle mechanische FE-für "einfache" Geometrien (Simulationsergebnissen durch analytische Nachrechnung)	Plausibilitätsprüfung - strukturelle mechanische FE-Simulationsergebnissen durch analytische Nachrechnung - VW-Konzern: Ausrücklagerhebel PKW-Kupplung	
				Plausibilitätsprüfung - strukturelle mechanische FE-Simulationsergebnissen durch analytische Nachrechnung - BMW Tiefziehemonstrator	Plausibilitätsprüfung - strukturelle mechanische FE-Simulationsergebnissen durch analytische Nachrechnung - BMW Tiefziehemonstrator	
selbstlernender Fehlerassistent mit Bayesischen Wahrscheinlichkeitsnetzen		-		selbstlernender Fehlerassistent mit Bayesische Wahrscheinlichkeitsnetzen - Modul des FEA-Assistenzsystems		
Künstliche Neuronale Netze	Künstliche Neuronale Netze - Erkennung von Bauteilen innerhalb FE-Programme	Künstliche Neuronale Netze - Bauteilerkennung - selber ausgewählte Beispielbaugruppe: verschraubte Platten + Bolzen				

Simulationsbaustein	Teilprojekt	Ziel des Simulationsbausteins (Situation der Entwickler)	Vorgehen	Allgemeine Ebene	Anwendungsebene	Projektspezifische Ebene
Simulationsmanagement	TP3	Anwendung von Simulationen analysieren und Integration in Produktentwicklungsprozess optimieren		Expertengespräche	-	-
				strukturierte Interviews mit SIPOC-Modell	strukturierte Interviews mit SIPOC-Modell	Strukturiertes Interview mit SIPOC-Modell - Aufnahme der Konzeptphase bei MAN
				BPMN-Darstellung	BPMN-Darstellung	BPMN-Darstellung - MAN: Zylinderkopf
						BPMN-Darstellung - MAN: Pleuel
						BPMN-Darstellung - MAN: Ladeluftkühler
				Prozessstandardisierung mit Stage-Gate-Methode	Prozessstandardisierung mit Stage-Gate-Methode	Prozessstandardisierung mit Stage-Gate-Methode - MAN: Zylinderkopf
	Prozessstandardisierung mit Stage-Gate-Methode -MAN: Pleuel					
	Prozessstandardisierung mit Stage-Gate-Methode -MAN: Ladeluftkühler					
	TP5	Kommunikation zwischen Konstruktion und Simulation verbessern		Leitfadeninterview	Leitfadeninterview - Kommunikationsflüsse	Leitfadeninterview - Kommunikationsflüsse - iwis
				Systemgraph	Systemgraph - Simulationskontext	Systemgraph - Simulationskontext - iwis
Standardisierung Berechnungsauftrag mit Anforderungsschablonen				Standardisierung Berechnungsauftrag mit Anforderungsschablonen - FEM	Standardisierung Berechnungsauftrag mit Anforderungsschablonen - FEM - iwis	
				Standardisierung Berechnungsauftrag mit Anforderungsschablonen - CFD	Standardisierung Berechnungsauftrag mit Anforderungsschablonen - CFD - iwis	