



**CENTER  
SYSTEMS  
ENGINEERING**



Fragebogen

# Digital Engineering

**Eine Studie im Konsortial-Benchmarking  
„Model Based Systems Engineering“**

**Rücksendung bis zum  
31. März 2020**

**Onlineteilnahme unter  
[cse.rwth-campus.com/kbm](https://cse.rwth-campus.com/kbm)**

# Grußwort

## Model Based Systems Engineering (MBSE) als Grundlage für das Digital Engineering von morgen – ein zukunftsweisender Ansatz?

Der Schlüssel für die Innovationskraft und Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen liegt in der Beherrschung interdisziplinärer, unternehmensübergreifender Entstehungsprozesse komplexer, digital vernetzter Produkte. Hierfür sind neue Prozesse und Tools erforderlich, die eine Steigerung der Innovationsproduktivität ermöglichen. Dies kann durch einen vollständig digitalisierten Entwicklungsansatz realisiert werden. Im Rahmen von Model Based Systems Engineering (MBSE) wird dies über die Vernetzung der Entwicklungsaktivitäten sowie der eingesetzten Entwicklungswerkzeuge angestrebt.

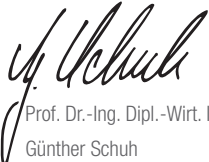
Um Unternehmen zur Umsetzung dieser Potenziale zu befähigen, möchten wir in Zusammenarbeit mit einem Industriekonsortium erfolgreiche und praxiserprobte Lösungen sowie Erfolgsfaktoren für die Anwendung von MBSE identifizieren.

Nutzen Sie die Benchmarking-Studie, um Ihre Ansätze zum Model Based Systems Engineering für die Digitalisierung der Produktentstehung mit anderen Unternehmen zu vergleichen. Erhalten Sie exklusive Einblicke in die Studienergebnisse und neue Impulse zur erfolgreichen Umsetzung eines digitalisierten Produktentstehungsprozesses.

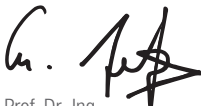
Wir laden Sie herzlich ein, an der Fragebogenstudie teilzunehmen und die Studie mitzugestalten.

Mit den besten Grüßen




  
Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirt. Ing.  
Günther Schuh



  
Prof. Dr.-Ing.  
Georg Jacobs



  
Prof. Dr. rer. nat.  
Bernhard Rumpe

# Das Industriekonsortium



Nutzfahrzeuge

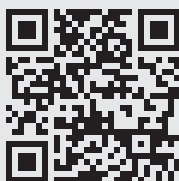


Siemens Healthcare



## Teilnahmeaufwand

Zum Ausfüllen des Fragebogens benötigen Sie **30 Minuten**.



Onlineteilnahme unter:  
[www.cse.rwth-campus.com/kbm](http://www.cse.rwth-campus.com/kbm)



## Vorgehen

**Identifizierung erfolgreicher Lösungsansätze** sowie Validierung durch Telefoninterviews.

Auswahl von **fünf Successful Practice-Unternehmen** durch das Industriekonsortium.



## Vertraulichkeit

Absolute **Vertraulichkeit der Daten** garantiert.

Auswertung der **Ergebnisse ausschließlich anonymisiert**.

# Ihre Kontaktdaten

---

Firma\*

---

Titel / Name / Vorname\*

---

Straße / Hausnummer\*

---

PLZ / Ort\*

---

Land

---

Telefonnummer\*

---

E-Mail-Adresse\*

\*Daten erforderlich

## Ihr Nutzen

- Kostenlose, **individuelle** und **anonymisierte Auswertung** der Studienergebnisse bis zum 01. Juli 2020.
- Chance zur Auszeichnung als eines der fünf erfolgreichsten **Successful Practice-Unternehmen** und damit verbundener Teilnahme an Unternehmensbesuchen.
- Unter den Teilnehmern der Studie verlosen wir:
  - 1 x Teilnahme am **Aachener Werkzeugmaschinen-Kolloquium 2020** (<https://www.awk-aachen.com/>)
  - 2 x **Probefahrt** mit dem e.GO Life und **Werksführung** bei der e.GO Mobile AG
  - 4 x Teilnahme am **Systems Engineering Congress 2020**

# Aufbau des Fragebogens

## 1. Allgemein

Fragen 1.1 – 1.7

## 2. Organisatorische Voraussetzungen

Fragen 2.1 – 2.15

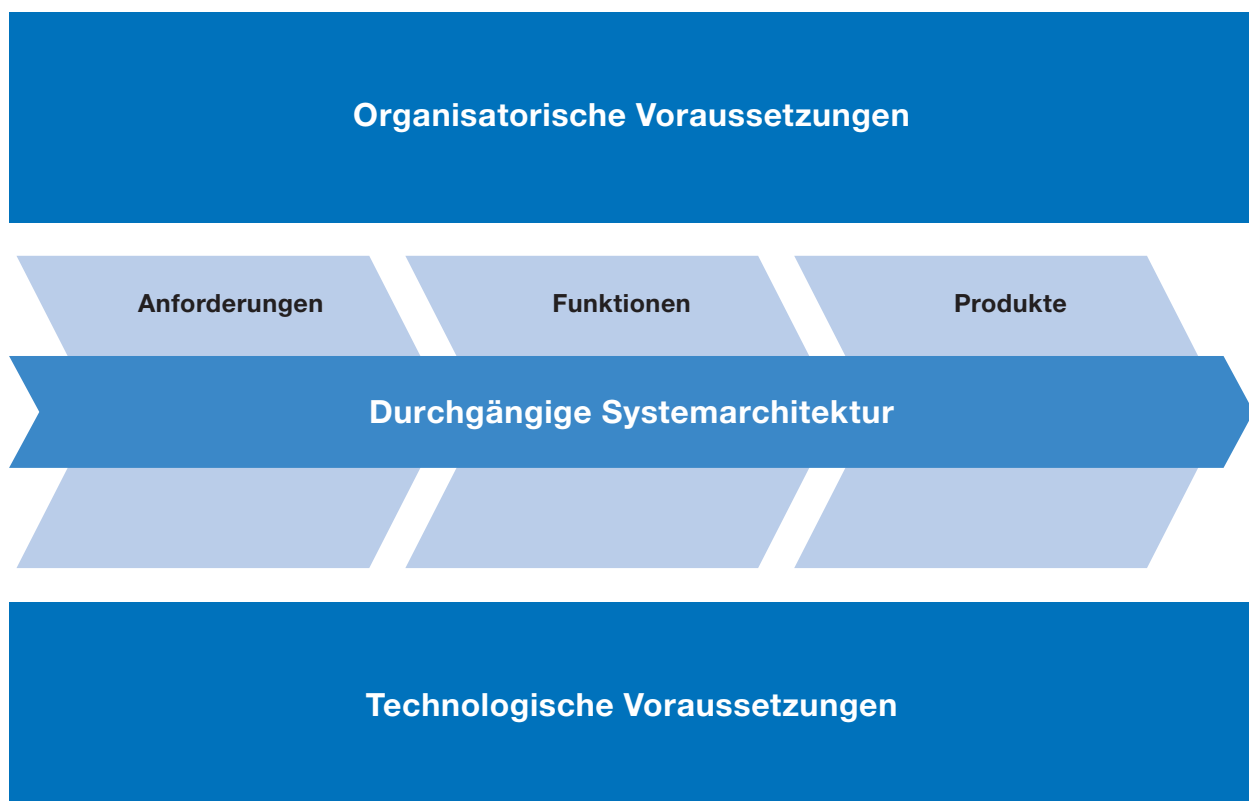
## 3. Durchgängige Systemarchitektur

Fragen 3.1 – 3.9

## 4. Technologische Voraussetzungen

Fragen 4.1 – 4.5

Die Struktur des Fragebogens orientiert sich an dem folgenden **Ordnungsrahmen**, welchen Sie mit Hervorhebung des relevanten Themenfeldes auf den nachfolgenden Seiten wiederfinden. Zur besseren Einordnung Ihrer Antworten werden initial allgemeine unternehmensbezogene Daten abgefragt.



# 1. Allgemein



Allgemeine  
unternehmensbezogene  
Daten zur besseren  
Einordnung

## 1.1 Bitte beantworten Sie die folgenden allgemeinen Fragen zu Ihrer Person.

### Welche Rolle haben Sie in Ihrem Unternehmen?

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Geschäftsführer  | <input type="checkbox"/> IT-Mitarbeiter        |
| <input type="checkbox"/> Projektleiter    | <input type="checkbox"/> Gruppenleiter         |
| <input type="checkbox"/> Systemingenieur  | <input type="checkbox"/> Entwicklungsingenieur |
| <input type="checkbox"/> Abteilungsleiter | <input type="checkbox"/> Weitere _____         |

### Den Fragebogen bearbeiten Sie stellvertretend für ...

- das Unternehmen.
- den Geschäftsbereich: \_\_\_\_\_

## 1.2 Welchem Bereich würden Sie Ihr Unternehmen zuordnen?

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Familienunternehmen/Mittelstand | <input type="checkbox"/> Unternehmen der öffentlichen Hand |
| <input type="checkbox"/> Start-up                        | <input type="checkbox"/> Konzern                           |
| <input type="checkbox"/> Forschungseinrichtung           |  |

## 1.3 Welcher Branche ordnen Sie Ihr Unternehmen bzw. Ihren Geschäftsbereich hauptsächlich zu?

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Automobil                             | <input type="checkbox"/> Medizintechnik |
| <input type="checkbox"/> Energie                               | <input type="checkbox"/> Rüstung        |
| <input type="checkbox"/> Kunststoff (-verarbeitung)            | <input type="checkbox"/> Elektronik     |
| <input type="checkbox"/> Maschinen- und Anlagenbau             | <input type="checkbox"/> Konsumgüter    |
| <input type="checkbox"/> Pharmazie                             | <input type="checkbox"/> Landtechnik    |
| <input type="checkbox"/> Chemie- und Biologietechnologie       | <input type="checkbox"/> Nahrungsmittel |
| <input type="checkbox"/> Informationstechnik/Telekommunikation | <input type="checkbox"/> Werkzeugbau    |
| <input type="checkbox"/> Luft- und Raumfahrt                   | <input type="checkbox"/> Weitere _____  |

#### 1.4 Bitte beantworten Sie die folgenden allgemeinen Fragen zu Ihrem Unternehmen.

**Wie viele Mitarbeiter beschäftigt Ihr Unternehmen insgesamt?**

< 50     50-250     251-1.000     1.001-10.000     > 10.000

**Wie setzen sich die Mitarbeiter in Ihrer Produktentwicklung hinsichtlich der folgenden Qualifikationsprofile zusammen (Anteil in %)?**

Mechanik-Entwickler/  
Konstrukteur     Elektro-Entwickler/  
Elektrotechniker

Betriebswirte/  
Kaufmännische Angestellte     Software-Entwickler/  
Informatiker

Weitere \_\_\_\_\_

**Wie verteilt sich die Altersstruktur Ihrer Mitarbeiter in der Produktentwicklung (Anteil in %)?**

< 18     18-30     31-45   
46-60     > 60

**Wie viele Mitarbeiter beschäftigen sich in Ihrem Unternehmen mit der Umsetzung von Model Based Systems Engineering?**

0-5     6-10     11-25     26-50     > 50

#### 1.5 Bitte geben Sie, falls möglich, folgende Kennzahlen zum letzten Finanzjahr an.

Umsatz in Mio. €  < 10     10-100     101-1.000     1.001-5.000     > 5.000

EBIT-Marge in %  < 1-2 %     3-5 %     6-10 %     11-15 %     > 15 %

#### 1.6 Wie haben sich die nachfolgenden Kennzahlen in Ihrer Firma in den letzten drei Jahren entwickelt?

Marktanteil  < -10 %     -10 % bis -5 %     -4 % bis +4 %     5 % bis 10 %     > 10 %

EBIT  < -10 %     -10 % bis -5 %     -4 % bis +4 %     5 % bis 10 %     > 10 %

Wir befinden uns noch in der Kapitalisierungsphase



Die Werte dienen lediglich als Orientierung, daher sind Abschätzungen ausreichend.



Selbsteinschätzung  
zu MBSE im Unternehmen

### 1.7 Bitte beantworten Sie die allgemeinen Fragen zu Model Based Systems Engineering (MBSE).

#### Unter Model Based Systems Engineering verstehen wir... (Mehrfachnennung möglich)

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> ... eine ganzheitliche Systemmodellierung.   | <input type="checkbox"/> ... eine kontinuierliche Anforderungs-entwicklung und -validierung.  |
| <input type="checkbox"/> ... die Anwendung der Modellierungssprache SysML.  | <input type="checkbox"/> ... eine visuelle Modellierung zur Kommunikation von Informationen.  |
| <input type="checkbox"/> ... den Entwurf, die Spezifikation, die Verifikation und die Validierung von komplexen Systemen in einem Systemmodell. | <input type="checkbox"/> ... ein Systemmodell als Quelle der wesentlichen Entwicklungsartefakte zu Anforderungen, Architektur und Test. |

#### Model Based Systems Engineering verwenden wir...

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> ... nur intern im Unternehmen. | <input type="checkbox"/> ... gemeinsam mit Kunden.                 |
| <input type="checkbox"/> ... gemeinsam mit Lieferanten. | <input type="checkbox"/> ... gemeinsam mit Lieferanten und Kunden. |

#### Model Based Systems Engineering möchten wir zukünftig...

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> ... nur intern im Unternehmen verwenden. | <input type="checkbox"/> ... gemeinsam mit Kunden verwenden.                 |
| <input type="checkbox"/> ... gemeinsam mit Lieferanten verwenden. | <input type="checkbox"/> ... gemeinsam mit Lieferanten und Kunden verwenden. |

#### Wie lange haben Sie in Ihrem Unternehmen für die initiale Einführung von MBSE benötigt?

- < 1 Jahr    1-2 Jahre    2-3 Jahre    3-5 Jahre    > 5 Jahre
- Kontinuierliche Verstetigung

#### Wie lange nutzen Sie bereits MBSE in Ihrem Unternehmen?

- < 1 Jahr    2-3 Jahre    4-6 Jahre    6-8 Jahre    > 8 Jahre

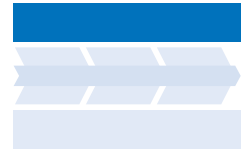


## 2. Organisatorische Voraussetzungen

### 2.1 Welche Ziele verfolgen Sie mit der Umsetzung von MBSE in Ihrem Unternehmen?

(Mehrfachnennung möglich)

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Angebot neuartiger Produkte                              | <input type="checkbox"/> Verlängerung der Produktlebensdauer  |
| <input type="checkbox"/> Erweiterung der Funktionalität bestehender Produkte      | <input type="checkbox"/> Befähigung zur erhöhten Agilität im Unternehmen                                    |
| <input type="checkbox"/> Automatisierung von repetitiven Tätigkeiten              | <input type="checkbox"/> Verbesserung der Interaktion mit den Kunden  |
| <input type="checkbox"/> Vergrößerung der Marktanteile                            | <input type="checkbox"/> Reduktion des Abstimmungsaufwands  |
| <input type="checkbox"/> Befähigung einer funktionsorientierten Systementwicklung | <input type="checkbox"/> Verbesserung der disziplin-übergreifenden Kooperationen                            |
| <input type="checkbox"/> Reduktion von Fehlern                                    | <input type="checkbox"/> Verbesserung der Qualität  |
| <input type="checkbox"/> Verbesserte Sicherheit für die Planung und Steuerung     | <input type="checkbox"/> Wiederverwendung des bestehenden Lösungswissens                                    |
| <input type="checkbox"/> Angebot neuartiger Services                              | <input type="checkbox"/> Berücksichtigung der Bedürfnisse aller Beteiligten entlang der Wertschöpfungskette |
| <input type="checkbox"/> Erhöhung der Effizienz und Effektivität                  | <input type="checkbox"/> Weitere _____  |
| <input type="checkbox"/> Verkürzung der Time-to-Market                            | _____   |



### 2.2 Wie bewerten Sie den Umsetzungsaufwand von Projekten zur Implementierung von MBSE in Ihrem Unternehmen?

	Geringer Aufwand			Hoher Aufwand
Datenbeschaffung und -aufbereitung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Datenanalyse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aufbau der Systemmodelle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Validierung der Systemmodelle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schulung von Mitarbeitern	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### 2.3 Welche initialen Schritte haben Sie zur Einführung von MBSE unternommen?

(Mehrfachnennung möglich)

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Rekrutierung neuer Mitarbeiter                                     | <input type="checkbox"/> Unternehmenskooperationen                                 |
| <input type="checkbox"/> Kompetenzaufbau einzelner Mitarbeiter durch Schulungen             | <input type="checkbox"/> Umsetzungsbegleitung durch externe Dienstleister          |
| <input type="checkbox"/> Kompetenzaufbau breiter Schichten der Belegschaft durch Schulungen | <input type="checkbox"/> Umsetzungsbegleitung durch interne Experten               |
| <input type="checkbox"/> Einsatz geschulter Mitarbeiter als Multiplikatoren                 | <input type="checkbox"/> Zusammenarbeit mit Universitäten/ Forschungseinrichtungen |
| <input type="checkbox"/> Gründung von Methodenteams   | <input type="checkbox"/> Erfahrungsaustausch mit anderen Unternehmen               |
| <input type="checkbox"/> Benennung von (Projekt-) Verantwortlichen                          | <input type="checkbox"/> Definition eines generischen Prozessablaufs               |
| <input type="checkbox"/> Einführung eines Pilotprojektes                                    | <input type="checkbox"/> Umsetzung operativer Projekte                             |
| <input type="checkbox"/> Entwicklung eines MBSE-Starterpakets                               | <input type="checkbox"/> Weitere _____   |
| <input type="checkbox"/> Zukauf eines Start-ups/ Unternehmens                               | _____  |

### 2.4 Bitte geben Sie an, inwieweit die folgenden Aussagen zum Thema Wissens- und Informationsmanagement in Bezug auf MBSE in Ihrem Unternehmen zutreffen.

	Trifft nicht zu				Trifft voll zu
Wissen in Bezug auf MBSE wird in der Organisation entwickelt und weitergegeben.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Relevantes Wissen für die Umsetzung von MBSE ist zentral gespeichert und für jeden leicht zugänglich.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Das relevante Wissen zu MBSE ist bereits durchgängig in allen beteiligten Unternehmensbereichen etabliert.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

## 2.5 Wie fördern Sie unternehmensintern die Akzeptanz sowie ein einheitliches Verständnis von MBSE?

### (Mehrfachnennung möglich)


- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Schrittweise Einführung von MBSE in Entwicklungsprojekten                             | <input type="checkbox"/> Definition eines Kontrollrahmens und Festlegung von Anwendungsgrenzen |
| <input type="checkbox"/> Kommunikation der Strategie und der Ziele   | <input type="checkbox"/> Entwicklung einer MBSE-Landkarte                                      |
| <input type="checkbox"/> Durchführung von Informationsveranstaltungen (z. B. Webinare, Townhall-Meeting, etc.) | <input type="checkbox"/> Darstellung von Erfolg versprechenden Nutzererfahrungen               |
| <input type="checkbox"/> Verteilung von Informationsmaterialien  | <input type="checkbox"/> Darstellung von Einsatzbereichen                                      |
| <input type="checkbox"/> Mitwirken des Betriebsrats  | <input type="checkbox"/> Darstellung des messbaren Erfolgs                                     |
| <input type="checkbox"/> Mitwirken der Personalabteilung   | <input type="checkbox"/> Keine spezifischen Maßnahmen  |
| <input type="checkbox"/> Expertenunterstützung für die Mitarbeiter bei der Anwendung                           | <input type="checkbox"/> Weitere _____   |
| <input type="checkbox"/> Verwendung einer einheitlichen Semantik   | _____  |

## 2.6 Bitte geben Sie an, welcher Fokus in Ihrem Unternehmen bei der Umsetzung von MBSE gelegt wurde.

### (Mehrfachnennung möglich)

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Datenexploration  | <input type="checkbox"/> Genaue Zieldefinitionen                            |
| <input type="checkbox"/> Analyse und Evaluierung komplexer Datenstrukturen sowie Datenbanken | <input type="checkbox"/> Frühzeitige Durchführung von Funktionstests        |
| <input type="checkbox"/> Gestaltung und Anpassung von Systemarchitekturen                    | <input type="checkbox"/> Durchgängige Toolketten innerhalb des Unternehmens |
| <input type="checkbox"/> Methodische Kompetenz der Mitarbeiter im Umgang mit MBSE            | <input type="checkbox"/> Akzeptanz für neue Herangehensweisen               |
| <input type="checkbox"/> Integration neuer Methoden in bestehende Entwicklungsprozesse       | <input type="checkbox"/> Entwicklung von Service-Applikationen              |
| <input type="checkbox"/> Entwicklung von Produktmodulen in interdisziplinären Teams          | <input type="checkbox"/> Weitere _____                                      |
| <input type="checkbox"/> Entwicklung, Planung und Durchführung von Software-Tests            | _____   |

**2.7 Bitte bewerten Sie, inwiefern die folgenden organisatorischen Maßnahmen zu einer erfolgreichen Einführung von MBSE beigetragen haben.**

	Trifft nicht zu				Trifft voll zu
Einführung von flachen Hierarchien	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Organisatorische Trennung von Systementwicklung und klassischer Produktentwicklung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Unterstützung der Systementwicklung durch Führungskräfte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Bereitstellung von Mitarbeiterkapazitäten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Identifikation geeigneter Anwendungsfälle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Einführung von Prozessen zur Abstimmung eines durchgängigen Systemmodells	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Übertragung von Ergebnissen aus Pilotprojekten in weitere Projekte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

**2.8 Bitte geben Sie an, welches die größten Herausforderungen für Ihr Unternehmen zur Integration von MBSE sind.**

**(Mehrfachnennung möglich)**

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Fehlende Adaptierbarkeit von MBSE-Methoden         | <input type="checkbox"/> Einführung von MBSE-Tools  |
| <input type="checkbox"/> Unzureichende Unterstützung durch Tools            | <input type="checkbox"/> Begeisterung der Mitarbeiter für Systemmodellierung                    |
| <input type="checkbox"/> Ungeeignete Auswahl von Methoden für die Umsetzung | <input type="checkbox"/> Transparenz und Nachvollziehbarkeit der Ergebnisse für die Beteiligten |
| <input type="checkbox"/> Fehlendes einheitliches Verständnis von MBSE       | <input type="checkbox"/> Integration bestehender Daten in neuen MBSE-Prozess                    |
| <input type="checkbox"/> Unzureichende Mitarbeiterkompetenzen               | <input type="checkbox"/> Weitere _____  |
|   | _____   |

## 2.9 Bitte geben Sie an, was die größten Erfolge durch die Integration von MBSE in Ihrem Unternehmen sind.

### (Mehrfachnennung möglich)

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Befähigung einer agilen Produktentwicklung                        | <input type="checkbox"/> Vereinigung einer Funktions- und Produktsicht                              |
| <input type="checkbox"/> Schaffung einer ganzheitlichen Nachvollziehbarkeit                | <input type="checkbox"/> Wiederverwendung von bestehendem Lösungswissen                             |
| <input type="checkbox"/> Erweiterung der Funktionalität bestehender Produkte               | <input type="checkbox"/> Verbesserung der Interaktion mit dem Kunden                                |
| <input type="checkbox"/> Verlängerung der Produktlebensdauer                               | <input type="checkbox"/> Verbesserung disziplinübergreifender Kooperationen                         |
| <input type="checkbox"/> Steigerung der Produktqualität bei Reduktion der Entwicklungszeit | <input type="checkbox"/> Reduktion des Abstimmungsaufwands  |
| <input type="checkbox"/> Effizientere Durchführung von Änderungen                          | <input type="checkbox"/> Berücksichtigung der Bedürfnisse aller Beteiligten der Wertschöpfungskette |
| <input type="checkbox"/> Verkürzung der Time-to-Market                                     | <input type="checkbox"/> Automatisierung von repetitiven Tätigkeiten                                |
| <input type="checkbox"/> Reduktion von Fehlern   | <input type="checkbox"/> Weitere _____  |
| <input type="checkbox"/> Verbesserung der Qualität   | _____   |

## 2.10 Bitte geben Sie an, inwieweit die folgende Aussage bezüglich der Erfolgsmessung von MBSE zutrifft.

Ja                      Nein

Es werden spezifische Kennzahlen zur Messung des Umsetzungserfolgs von MBSE verwendet.

Falls ja, welche Kennzahlen setzen Sie ein?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**2.11 Bitte beantworten Sie die folgenden Fragen zur Verantwortlichkeit im Rahmen von MBSE in Ihrem Unternehmen.**

**Gibt es einen zentralen Verantwortlichen für die Umsetzung von MBSE im Unternehmen?**

- Ja                       Nein, die Verantwortung ist dezentral geregelt                       Nein, Verantwortliche wurden noch nicht bestimmt
- Weitere \_\_\_\_\_

**Falls ja, in welchem Bereich ist die Verantwortlichkeit von MBSE zugeordnet? (Mehrfachnennung möglich)**

- Geschäftsführung/Vorstand                       Entwicklung                       Produktion
- Projektmanagement                       Produktmanagement                       EDW/ IT
- Kunde                       Lieferant                       Externe Dienstleister
- Weitere \_\_\_\_\_

**Wer trägt die Verantwortung für die Systemmodelle?**

- Geschäftsführung/Vorstand                       Abteilungsleiter                       Gruppenleiter
- Mitarbeiter                       Systemingenieur
- Weitere \_\_\_\_\_

**Bitte geben Sie an, ob die folgende Aussage für Ihr Unternehmen zutrifft.**

- |  | Ja                       | Nein                     |
|--|--------------------------|--------------------------|
| Die Verantwortlichkeiten in Bezug auf Systemmodelle werden über die Vergabe von IP-Rechten geregelt. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

**2.12 Welche MBSE-Zertifizierung liegt in Ihrem Unternehmen bereits vor?**

**(Mehrfachnennung möglich)**













- Automotive Spice                       Certified Systems Engineers (GfSE)
- INCOSE Systems Engineering Professional Certification                       Weitere \_\_\_\_\_
- UOMG Certified Systems Modeling Professional

### 2.13 In welchen Disziplinen werden Systemingenieure in Ihrem Unternehmen eingesetzt?

(Mehrfachnennung möglich)

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Geschäftsführung                         | <input type="checkbox"/> Systementwurf |
| <input type="checkbox"/> Anforderungsmanagement                   | <input type="checkbox"/> Simulation    |
| <input type="checkbox"/> Umsetzung/ Implementierung               | <input type="checkbox"/> Dokumentation |
| <input type="checkbox"/> Wir beschäftigen keine Systemingenieure. | <input type="checkbox"/> Prüfung       |
| <input type="checkbox"/> Weitere _____                            |  |

Bitte geben Sie an, wie die Entwicklung in Bezug auf MBSE aufgeteilt ist.

- |  |   |   |   |  |
|--|---|---|---|--|
| <input type="checkbox"/> Es existiert ein spezialisiertes MBSE-Team neben der klassischen Entwicklung. |    |    |    |    |
| <input type="checkbox"/> Jeder Mitarbeiter der Entwicklung hat Kenntnisse zu MBSE.                     |  |  |  |  |
| <input type="checkbox"/> In jedem Entwicklungsteam gibt es einen Mitarbeiter mit Kenntnissen zu MBSE.  |  |  |  |  |



-  Mitarbeiter mit MBSE-Kenntnissen
-  Mitarbeiter ohne MBSE-Kenntnisse

### 2.14 In welchen Unternehmensbereichen wird MBSE in Ihrem Unternehmen eingesetzt?

(Mehrfachnennung möglich)

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Entwicklung Mechanik | <input type="checkbox"/> Entwicklung E/E     |
| <input type="checkbox"/> Entwicklung Software | <input type="checkbox"/> Arbeitsvorbereitung |
| <input type="checkbox"/> Einkauf              | <input type="checkbox"/> Produktion          |
| <input type="checkbox"/> Vertrieb/Marketing   | <input type="checkbox"/> After-Sales         |
| <input type="checkbox"/> Projektmanagement    | <input type="checkbox"/> Buchhaltung         |
| <input type="checkbox"/> Qualitätssicherung   | <input type="checkbox"/> Logistik            |
| <input type="checkbox"/> Service              | <input type="checkbox"/> Produktmanagement   |
| <input type="checkbox"/> Systems Engineering  | <input type="checkbox"/> Weitere _____       |

Die Initiierung von MBSE erfolgte aus der folgenden Disziplin heraus:

- |  |                                   |   |
|--|-----------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> Software      | <input type="checkbox"/> Mechanik | <input type="checkbox"/> Elektrik/ Elektronik |
| <input type="checkbox"/> Weitere _____ |                                   |   |



**2.15 Bitte geben Sie an, inwiefern die folgenden Aussagen zur Integration von Systementwicklung in bestehende klassische Unternehmensstrukturen und -prozesse zutreffen.**

-  Klassische Entwicklung
-  Systementwicklung
-  Synchronisationspunkt

Trifft nicht zu  Trifft voll zu

Die Systementwicklung erfolgt getrennt von der klassischen Entwicklung.



Je nach Projektphase erfolgt die Systementwicklung oder klassische Entwicklung.



In einer übergeordneten klassischen Entwicklung werden in einzelnen Phasen Systementwicklungen durchgeführt.



Systementwicklung und klassische Entwicklung laufen parallel und werden zu definierten Zeitpunkten synchronisiert.





## 3. Durchgängige Systemarchitektur

### 3.1 Bitte geben Sie an, welche Art von Systemmodellen Sie in Ihrem Unternehmen verwenden.

- |   |   |   |
|---|---|---|
| <input type="checkbox"/> Verwendung einzelner, unabhängiger Systemmodelle | <input type="checkbox"/> Verwendung einzelner, vernetzter Systemmodelle | <input type="checkbox"/> Verwendung eines übergeordneten, durchgängigen Systemmodells |
|---|---|---|



### 3.2 Bitte geben Sie an, welche Methoden Sie im Rahmen von MBSE in Ihrem Unternehmen einsetzen.

#### (Mehrfachnennung möglich)

- |  |  |   |
|--|--|---|
| <input type="checkbox"/> Harmony SE  | <input type="checkbox"/> SPES2020, SPES_XT                             | <input type="checkbox"/> Eigene Methoden                                  |
| <input type="checkbox"/> Functional Architecture for Systems Method (FAS)  | <input type="checkbox"/> Object-Process Methodology (OPM)              | <input type="checkbox"/> 4+1 View Model of Architecture                   |
| <input type="checkbox"/> Requirement, Functional, Logical, Physical (RFLP) | <input type="checkbox"/> The Open Group Architecture Framework (TOGAF) | <input type="checkbox"/> Federal Enterprise Architecture Framework (FEAF) |
| <input type="checkbox"/> Object-Oriented SE Method (OOSEM)                 | <input type="checkbox"/> Rational Unified Process for SE (RUPSE)       |   |
| <input type="checkbox"/> Weitere _____                                     |  |   |

### 3.3 Bitte geben Sie an, welche Modellierungssprachen Sie in Ihrem Unternehmen verwenden.


#### (Mehrfachnennung möglich)

- |  |   |  |
|--|---|--|
| <input type="checkbox"/> Eigene Domain Specific Languages (DSLs)/Sprachprofile | <input type="checkbox"/> Business Process Model and Notation (BPMN) | <input type="checkbox"/> Unified Modeling Language (UML) |
| <input type="checkbox"/> Systems Modeling Language (SysML)                     | <input type="checkbox"/> Weitere _____                              |  |
|  |   | _____  |

**3.4 Bitte beantworten Sie die folgenden Fragen zur Wiederverwendung von Systemmodellen.**

	Trifft nicht zu				Trifft voll zu
Entwickelte Systemmodelle werden mehrmals verwendet.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Lösungen werden hinsichtlich der Anwendung von MBSE skalierbar gestaltet.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Die Realisierung von wiederverwendbaren Systemmodellen ist aufwendig.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

**3.5 Bitte beantworten Sie die folgenden Fragen bezüglich der Integration von Anforderungen.**

	Trifft nicht zu				Trifft voll zu
Anforderungen an Funktionen sind in die Systemmodelle integriert.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Anforderungen an Funktionssicherheiten sind in die Systemmodelle integriert.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Anforderungen an die Sicherheit von Softwareanwendungen sind in die Systemmodelle integriert.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Gesetzliche und behördliche Anforderungen sind in die Systemmodelle integriert.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Anforderungen an die Absicherung des Gesamtsystems selbst sind in die Systemmodelle integriert.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

**Welcher Anteil der gesamten Anforderungen ist in die Systemmodelle integriert?**

0 % - 20 %  
  21 % - 40 %  
  41 % - 60 %  
  61 % - 80 %  
  81 % - 100 %

### 3.6 Bitte beantworten Sie die folgenden Fragen zum Anforderungsmanagement.

#### Betreiben Sie in Ihrem Unternehmen Anforderungsmanagement?

Ja  Nein

#### Bitte geben Sie an, inwiefern die folgenden Aussagen zum Anforderungsmanagement zutreffen.

	Trifft nicht zu				Trifft voll zu
Anforderungen werden gemeinsam mit den Kunden entwickelt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Anforderungen werden in Form eines Lastenhefts definiert.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Anforderungen werden im Rahmen von MBSE in Tools definiert und aufgenommen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Anforderungen werden iterativ erarbeitet und fortlaufend angepasst.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Anforderungen werden systematisch validiert.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Anforderungsänderungen werden im Change Control Board freigegeben.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Die Mitarbeiter der verschiedenen Unternehmensbereiche werden automatisiert und jeweils rechtzeitig über nachträgliche Änderungen informiert.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Bei Anforderungsänderungen erfolgt eine automatisierte Visualisierung der Auswirkungen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Bei Anforderungsänderungen erfolgen eine automatisierte Simulation und Validierung der Änderungen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

### 3.7 Zwischen welchen Disziplinen existiert in Ihrer Produktentwicklung ein durchgängiges Systemmodell?

(Mehrfachnennung möglich)

#### Anforderungsmanagement und

- |  |  |                                  |
|--|--|----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Systementwurf             | <input type="checkbox"/> Dokumentation | <input type="checkbox"/> Prüfung |
| <input type="checkbox"/> Umsetzung/Implementierung | <input type="checkbox"/> Simulation    |                                  |

#### Systementwurf und

- |                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> Simulation | <input type="checkbox"/> Umsetzung/Implementierung |
| <input type="checkbox"/> Prüfung    | <input type="checkbox"/> Dokumentation             |

#### Simulation und

- |  |                                  |
|--|----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Umsetzung/Implementierung | <input type="checkbox"/> Prüfung |
| <input type="checkbox"/> Dokumentation             |                                  |

#### Umsetzung / Implementierung und

- |                                  |  |
|----------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> Prüfung | <input type="checkbox"/> Dokumentation |
|----------------------------------|--|

#### Prüfung und

- |  |
|--|
| <input type="checkbox"/> Dokumentation |
|--|

#### Inwiefern trifft die folgende Aussage auf Ihr Unternehmen zu?

	Trifft nicht zu		Trifft voll zu
Die Durchgängigkeit der Systemmodelle ist relevant für den Erfolg von MBSE.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**3.8 Bitte geben Sie an, wie Sie die Kompatibilität und Durchgängigkeit der Systemmodelle und Tools absichern.**

**(Mehrfachnennung möglich)**

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Einheitliche Nutzung kompatibler Programmversionen                                      | <input type="checkbox"/> Durchgängige Organisation von Parametern               |
| <input type="checkbox"/> Definition von Vorgaben zur Modellarchitektur   | <input type="checkbox"/> Aufbau einer Funktions-/Modellbibliothek               |
| <input type="checkbox"/> Definition von Vorgaben zur Modellbildung   | <input type="checkbox"/> Nutzung von kompatiblen Tool-Paketen                   |
| <input type="checkbox"/> Definition von einheitlichen Schnittstellen   | <input type="checkbox"/> Vermeidung von Tool-Brüchen innerhalb der Organisation |
| <input type="checkbox"/> Verwendung einer zentralen, stets aktuellen Informationsquelle (Single Source of Truth) | <input type="checkbox"/> Anwendung von Expertenwissen                           |
|  | <input type="checkbox"/> Weitere _____  |
|  | _____   |

**3.9 Bitte geben Sie an, inwiefern die folgenden Aussagen zur Nutzung von Daten aus dem Produktlebenszyklus für Ihr Unternehmen zutreffen.**



Es werden Daten aus dem Produktlebenszyklus erfasst und in die Produktentwicklung zurück geführt.

- 

Durch die Rückführung von Daten aus dem Produktlebenszyklus entsteht ein Mehrwert für die Produktentwicklung.

-

# 4. Technologische Voraussetzungen



## 4.1 Bitte geben Sie an, welche Art einer geschlossenen Toolkette Sie verwenden.

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Eigene Konzeption einer Toolkette                      | <input type="checkbox"/> Open Source Tools                      |
| <input type="checkbox"/> Verknüpfung kommerzieller Tools verschiedener Anbieter | <input type="checkbox"/> Kommerzielle Toolkette eines Anbieters |



PLM steht für Product Lifecycle Management

## 4.2 Bitte geben Sie an, inwiefern die folgenden Aussagen zutreffen.

	Trifft nicht zu				Trifft voll zu
Es existiert ein zentrales Datenmanagement im Sinne einer Single Source of Truth in unserem Unternehmen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Es existiert ein PLM-System in unserem Unternehmen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MBSE und PLM werden parallel betrieben.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Es existiert ein integrierter Ansatz von PLM und MBSE.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Informationen aus dem Systemmodell werden für die Strukturierung der Daten im PLM-System genutzt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Daten aus dem PLM-System werden als Vorgabe für Informationen in den Systemmodellen eingesetzt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 4.3 Bitte geben Sie an, inwieweit die folgenden Aussagen zutreffen.

	Trifft nicht zu				Trifft voll zu
In unserem Unternehmen werden Rechte und Rollen in den Tools organisiert.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
In unserem Unternehmen werden Modellsichten im Tool organisiert.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
In unserem Unternehmen erfolgt das Variantenmanagement durch MBSE.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**4.4 Welche Tools sind bereits bei Ihnen im Einsatz und welche planen Sie einzusetzen?**

	Unbekannt	Nicht geplant	In Umsetzung	Umgesetzt
PTC WindChill	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dassault Systèmes 3D Experience	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Siemens Teamcenter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
NoMagic Cameo Suite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Phoenix Integration Model Center	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Contact Software CIM Database PLM	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Eclipse Capella	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sparx Enterprise	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Weitere _____ _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**4.5 Bitte geben Sie an, wie der Datenaustausch innerhalb des Unternehmens, mit Partnern und Lieferanten sowie mit Kunden erfolgt.**

	Innerhalb des Unternehmens	Mit Ihren Partnern und Lieferanten	Mit Ihren Kunden
Datenaustausch erfolgt in spezifischen Formaten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Daten werden zum Import in Tools manuell umgewandelt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Datenaustausch erfolgt über standardisierte Austauschformate innerhalb von Systemmodellen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Datenaustausch erfolgt über ein zentrales Datenmanagement mit einheitlichen Daten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Weitere _____ _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

# Best Practice-Beispiele

**Bitte konkretisieren Sie Ihr Best Practice-Beispiel...**

**Gibt es bei Ihnen im Unternehmen ein konkretes Beispiel, das Sie hinsichtlich der Integration und Anwendung von Model Based Systems Engineering als besonders und einzigartig bezeichnen würden?**

**Beispiele könnten sein:**

- Implementierung eines digitalen, durchgängigen Entwicklungsprozesses
- Umsetzung von MBSE in der Entwicklung von Neuprojekten
- Ganzheitliche Nachvollziehbarkeit von Anforderungen
- Reduktion der Entwicklungszeit und Time-to-Market durch die Anwendung von MBSE

---

---

---

---

---

---

---

---

In der Studie suchen wir nach Successful Practice-Unternehmen mit erfolgreichen Umsetzungsbeispielen. Falls Sie als Successful Practice-Unternehmen ausgewählt werden, kommen wir gerne auf Sie zu, um mehr über Ihr Beispiel zu erfahren.

**Ihre Anmerkungen für uns:**

---

---



### Vielen Dank für Ihre Teilnahme!

- Bitte senden Sie uns den ausgefüllten Fragebogen in dem beigefügten Rückumschlag zu.  
Das Porto übernehmen wir für Sie.
- Gerne stehen wir für eine persönliche Diskussion Ihrer Anregungen und Fragestellungen zur Verfügung.
- Sollten Sie im Rahmen des Benchmarkings als Successful Practice-Unternehmen ausgewählt werden, werden wir Sie diesbezüglich gesondert kontaktieren.
- Nach Abschluss der Studien- und Benchmarking-Phase erhalten Sie eine individualisierte Auswertung der Fragebogenstudie.
- Weitere Informationen und Anregungen finden Sie im Internet unter:  
**[www.cse.rwth-campus.com/kbm](http://www.cse.rwth-campus.com/kbm)**



# Die Initiatoren



**CENTER  
SYSTEMS  
ENGINEERING**

## **Center for Systems Engineering CSE**

Das Center for Systems Engineering im Cluster Schwerlastantriebe auf dem RWTH Aachen Campus verfolgt das Ziel, die erforderlichen Schlüsseltechnologien für den Produktentstehungsprozess von morgen zu entwickeln und ganzheitlich zu erproben. Es sollen Methoden entwickelt werden, die eine agile und automatisierte Produktentwicklung durch eine Vernetzung der einzelnen Entwicklungsschritte und der eingesetzten Entwicklungswerkzeuge ermöglichen.

[www.cse.rwth-campus.com](http://www.cse.rwth-campus.com)



## **Werkzeugmaschinenlabor WZL**

Das Werkzeugmaschinenlabor WZL der RWTH Aachen führt Forschungs- und Beratungsprojekte durch. Aus der Zielsetzung, den Gesamtbereich produktionstechnischer Fragestellungen zu behandeln, resultiert ein breites Arbeitsgebiet, das sich vom strategischen Innovations-, Produktions- und Qualitätsmanagement bis hin zur Steuerungs-, Maschinen-, Fertigungs- und Messtechnik erstreckt.

[www.wzl.rwth-aachen.de](http://www.wzl.rwth-aachen.de)



## **Institut für Maschinenelemente und Systementwicklung iMSE**

Das Institut für Maschinenelemente und Systementwicklung erforscht das grundlegende strukturelle und tribologische Verhalten von Maschinenelementen und bildet dieses in validierten Modellbeschreibungen ab. Zahlreiche Erfahrungen mit modellbasierten Lösungsfindungen bis hin zur Konzeption konfigurierbarer Produkte ermöglichen dem iMSE die Erforschung und Entwicklung von Methoden des Model Based Systems Engineering als zentrales Element künftiger, industrieller Produktentstehungsprozesse.

[www.imse.rwth-aachen.de](http://www.imse.rwth-aachen.de)



## **Lehrstuhl für Software Engineering SE**

Aktuelle Forschungsfelder des Lehrstuhls für Software Engineering der RWTH Aachen liegen in der Feststellung von Methoden, Werkzeugen und Sprachen zur effizienten Entwicklung von Software und Systemen. Neben der modellbasierten Entwicklung von Systemen und der generativen Ableitung von Softwareanwendung ist ein weiterer Schwerpunkt die Entwicklung von Lösungen zur durchgängigen Digitalisierung der Systementwicklung. Hierbei wurden Ergebnisse erfolgreich in verschiedenen Industrieprojekten evaluiert.

[www.se-rwth.de](http://www.se-rwth.de)

# Ihre Ansprechpartner

## Projektleitung



### **Werkzeugmaschinenlabor WZL der RWTH Aachen**

Alexander Menges  
Projektleiter  
Campus-Boulevard 30, 52074 Aachen  
Telefon +49 241 80-24989  
Mobil +49 151 43159457  
E-Mail [a.menges@wzl.rwth-aachen.de](mailto:a.menges@wzl.rwth-aachen.de)

## Expertenteam



### **Center for Systems Engineering**

Dr.-Ing. Michael Riesener  
Centerleiter  
Mathieustraße 30, 52074 Aachen  
Mobil +49 151 55059207  
E-Mail [michael.riesener@cse.rwth-campus.com](mailto:michael.riesener@cse.rwth-campus.com)



### **Center for Systems Engineering**

Dr.-Ing. Joerg Berroth  
Centerleiter  
Mathieustraße 30, 52074 Aachen  
Mobil +49 151 44882448  
E-Mail [joerg.berroth@cse.rwth-campus.com](mailto:joerg.berroth@cse.rwth-campus.com)



### **Center for Systems Engineering**

Dr. Andreas Wortmann  
Mathieustraße 30, 52074 Aachen  
Telefon +49 241 80-21346  
E-Mail [wortmann@se-rwth.de](mailto:wortmann@se-rwth.de)



**Ihr Kontakt**

Center for Systems Engineering  
Mathieustraße 30  
52074 Aachen  
[www.cse.rwth-campus.com/kbm](http://www.cse.rwth-campus.com/kbm)

