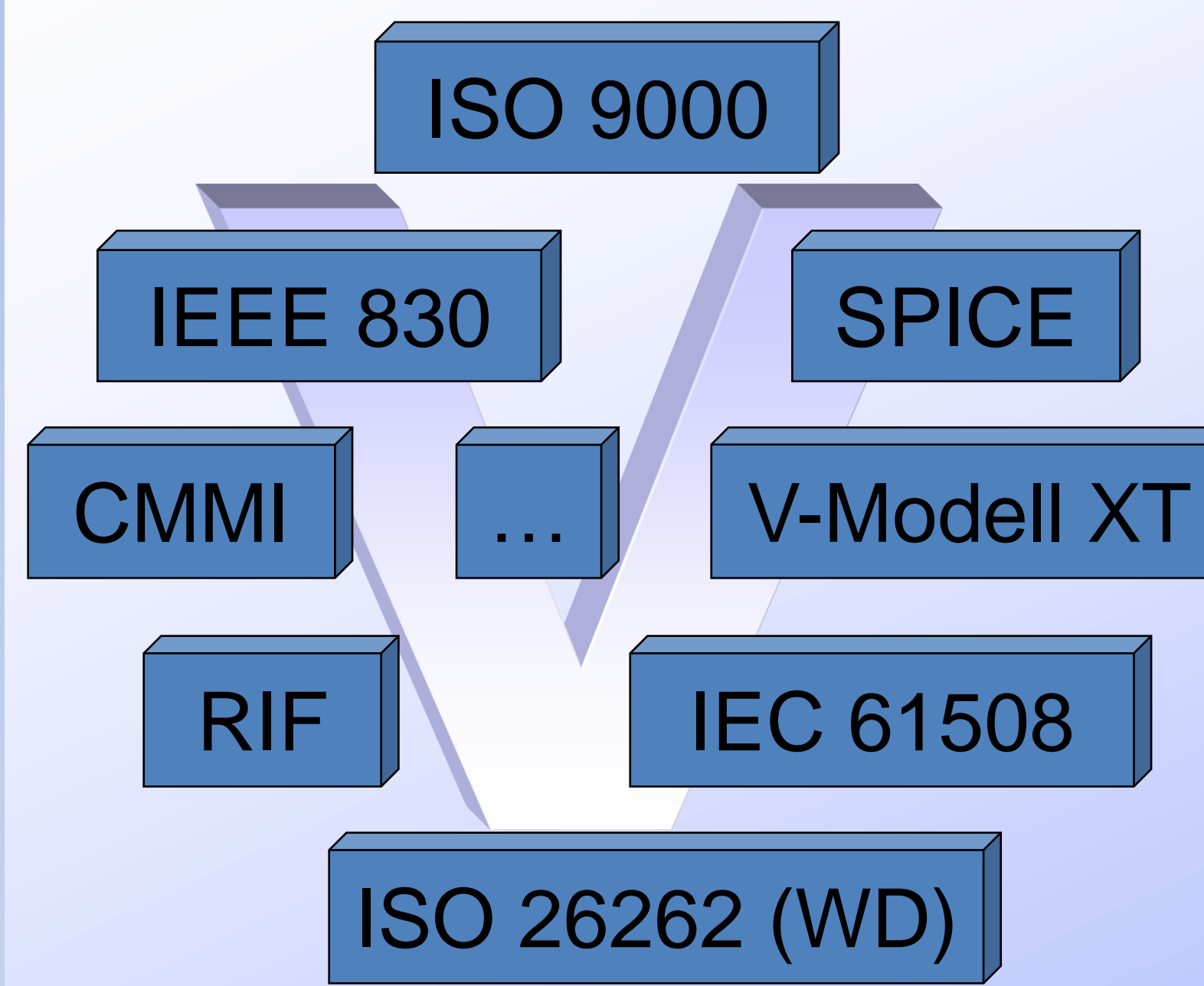


Automobile Softwareentwicklung

Requirements Engineering & Software-Produktlinien

Standards im Requirements Engineering



Standards sind im Kontext der Softwareentwicklung eingebetteter Systeme über den gesamten Entwicklungsprozess sinnvoll und wichtig. Auch für das Requirements Engineering gibt es diverse Standards und Vorgaben, die einerseits Empfehlungen und Hilfestellung geben, die aber andererseits gleichzeitig auch verbindliche Vorschriften und Begrenzungen darstellen. Die Herausforderung besteht insbesondere darin, die notwendigen und hilfreichen Standards für die betrachteten Produkte und Prozesse zu ermitteln, sie entsprechend zu interpretieren und in den individuellen Prozess zu integrieren.

Nutzen von Standards:

- Verwendung reifer und etablierter Methoden und Werkzeuge,
- gemeinsames Verständnis / Kommunikationsbasis,
- Zertifizierung,
- Austauschbarkeit,
- Einheitlichkeit und
- Wiederverwendbarkeit.

Besondere Herausforderungen:

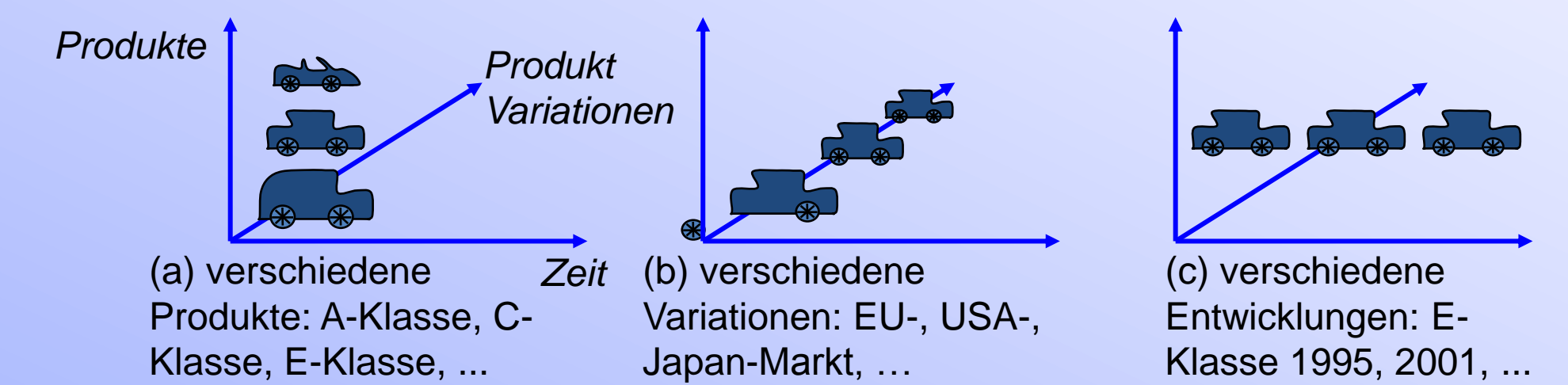
- Methodische und werkzeugunterstützte Reifegradbewertung,
- Entwicklung nach Normen über Unternehmensgrenzen hinweg,
- Anforderungen von Normen an Produktlinien,
- Ableitung von Informationsmodellen zum Anforderungsmanagement zur Erfüllung von Normen,
- Werkzeugunterstützung für das Anforderungsmanagement nach Normen und
- Methodische und durchgängige Nachvollziehbarkeit nach Normen.

Herausforderung Variantenvielfalt

Bei der Entwicklung automobiler Systeme hat man es mit einer überaus hohen Variabilität zu tun. So möchte man (a) verschiedene Produkte, oder besser Baureihen, erstellen, aus denen der Kunde sein spezielles Produkt wählen kann. Jede dieser Baureihen wiederum enthält Variabilität, die dem Kunden zur Auswahl angeboten wird, beispielsweise Ausstattungsvarianten wie Klimaanlage oder Standard- und Komfortwischer. Des Weiteren müssen für (b) spezielle Marktbelange oder andere äußere, nicht-technische Vorgaben spezielle Produktvarianten zur Verfügung gestellt werden. Nicht zuletzt (c) entwickeln sich die Systeme über die Zeit weiter, zum Beispiel aufgrund neuer technischer Entwicklungen, gesteigerter Sicherheitsanforderungen oder aber auch als Reaktion auf die Evolution der Gesamtsysteme oder deren Architektur.

Das Management der Variabilität muss für diese unterschiedlichen Ausprägungen der Variabilität adäquate Techniken zur Verfügung stellen: Diese Techniken müssen dafür geeignet sein, die Verwaltung der Variabilität für alle bei der Softwareentwicklung anfallenden Artefakte zu übernehmen; wie im Abschnitt zur „Artefaktübergreifenden Nachvollziehbarkeit“ beschrieben, fallen bei der automobilen Software-Systementwicklung viele unterschiedliche Artefakte an. Software-Produktlinien dienen zunächst primär der Handhabung der Variabilität, ermöglichen darüber hinaus jedoch auch eine umfassende Wiederverwendung von Software-Artefakten. Dies wird insbesondere durch folgende Techniken erreicht:

- Orthogonale Variabilitätsmodellierung, bspw. Feature-Modellierung,
- Artefaktübergreifende Variabilitätsbeschreibung und
- Werkzeugunterstützte Produktkonfiguration.



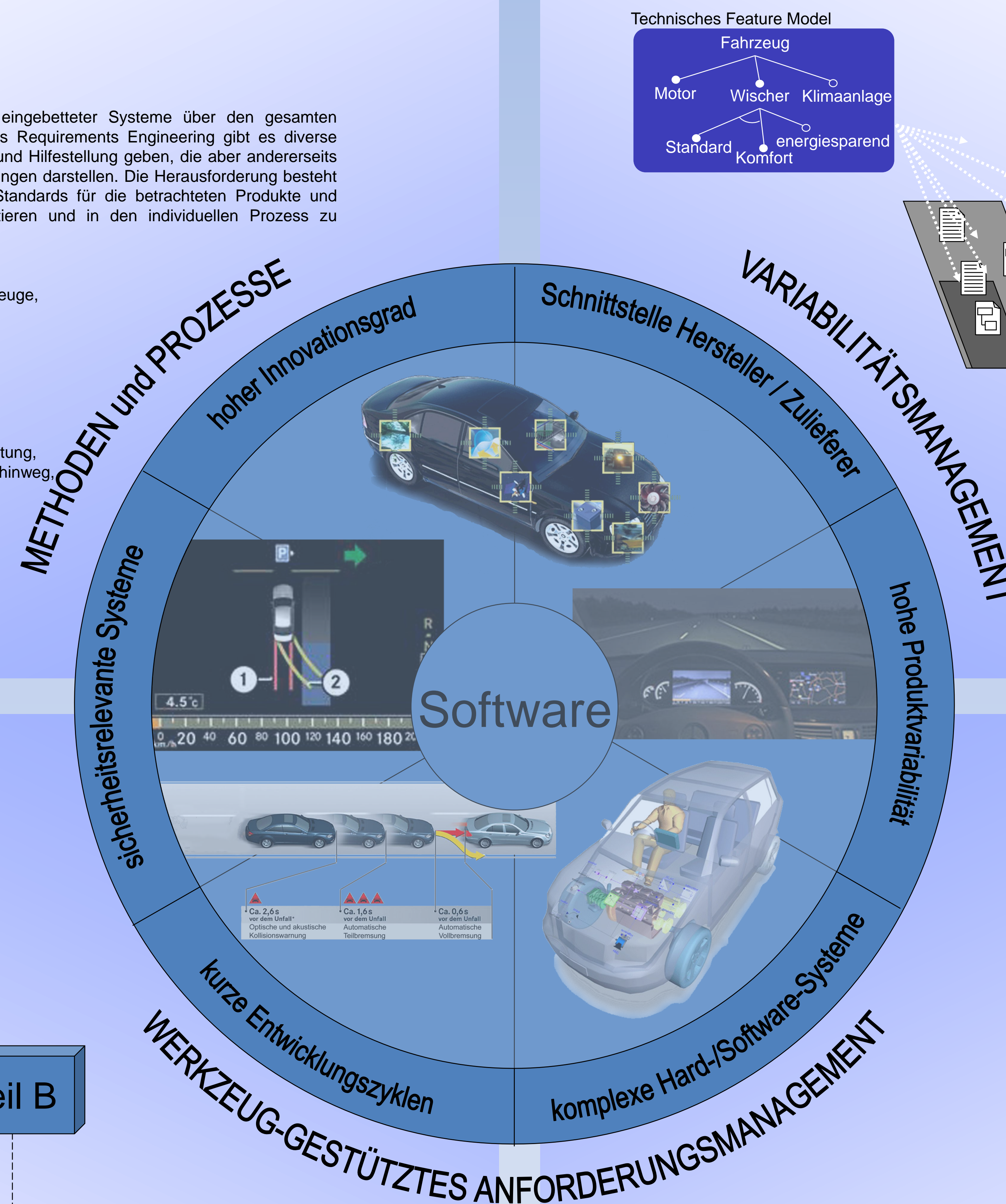
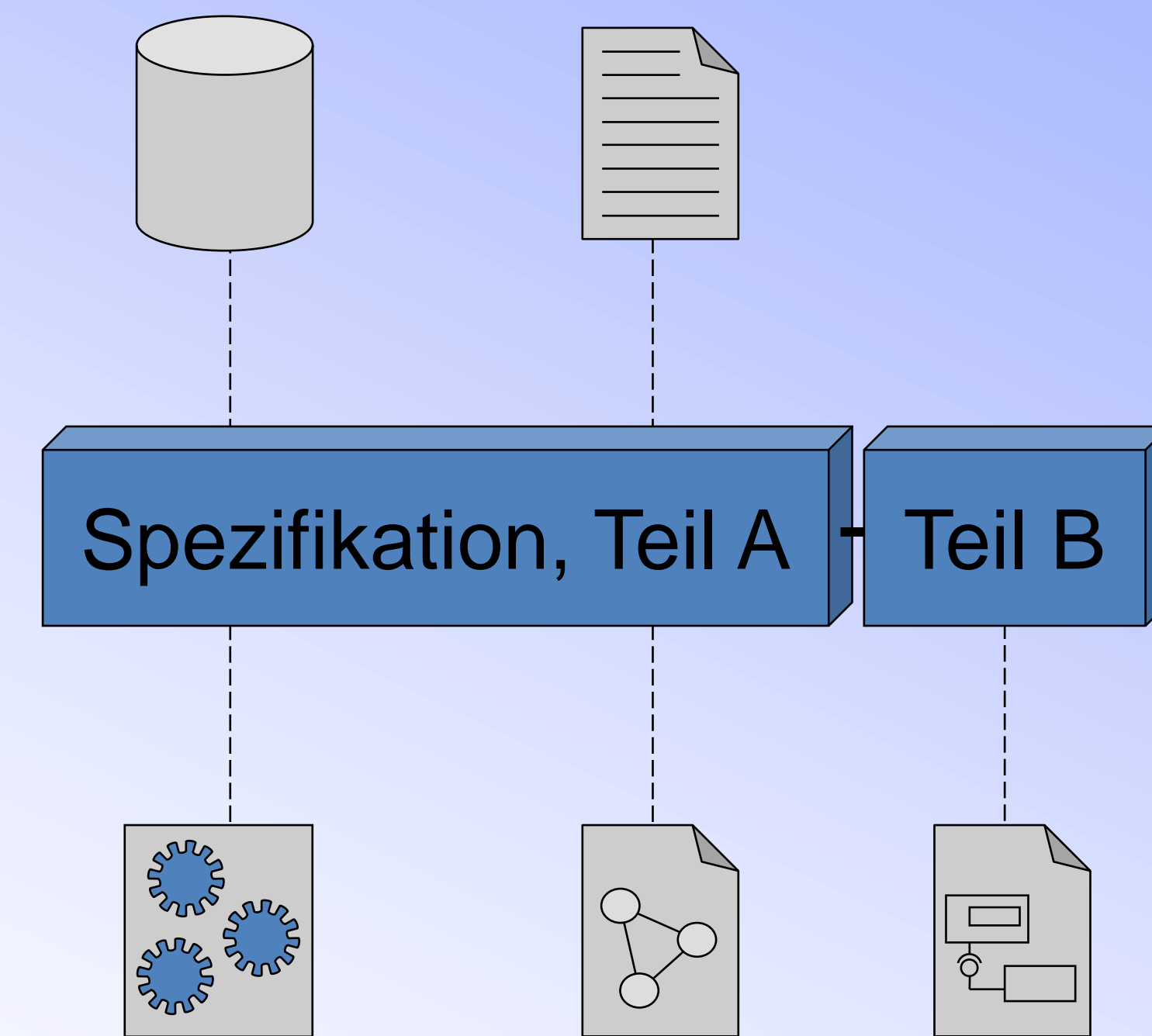
Artefaktübergreifende Nachvollziehbarkeit

Bei der Entwicklung komplexer Systeme im industriellen Maßstab fallen eine Vielzahl von Entwicklungsartefakten unterschiedlichster Art an. Dazu gehören die klassischen Artefakte wie Anforderungsspezifikationen, Entwurfsmodelle für Struktur und Verhalten, Programm- und Binärcode sowie Testartefakte ebenso wie Dokumente mit Informationen bezüglich des Umfeldes der zu entwickelnden Systeme, z.B. zu Produktion, Logistik, Vertrieb oder Wartung. Bekanntermaßen bestehen bereits zwischen den Entwicklungsartefakten im engeren Sinne vielfältige Verknüpfungen, aber auch die Umfeldinformationen sind durch ihren starken technischen Bezug eng mit den Systembeschreibungen verknüpft.

Eine artefaktübergreifende Nachvollziehbarkeit ist erreicht, wenn diese semantischen Verknüpfungen derart dokumentiert sind, dass sie bei allen Entwicklungsaktivitäten leicht erkennbar und schnell verfügbar sind und jederzeit einfach zu den jeweils relevanten assoziierten Informationen gesprungen werden kann.

In diesem Zusammenhang stellen sich insbesondere die folgenden Herausforderungen:

- Möglichst feingranulare Verknüpfungen,
- Verknüpfungen über Werkzeuggrenzen hinweg,
- Ebenso über Unternehmensgrenzen hinweg (ggf. unter Beachtung der Vertraulichkeit von Informationen),
- Visualisierung der Verknüpfungen,
- Pflege und Sicherstellung der Aktualität der Verknüpfungen,
- Lange Lebenszyklen der Systeme und Informationen (20 Jahre),
- Vollständigkeit der Verknüpfungen und
- Vollständige Umsetzung der gewünschten Funktionalität („allocation“), aber auch nur der gewünschten (kein „gold plating“).



Handhabung der Komplexität durch Werkzeugunterstützung

In der Automobilindustrie nimmt die Komplexität von elektrischen und elektronischen Systemen enorm zu. Allein in der Mercedes S-Klasse sind über 900 patentierte technische Einzelteile verbaut, Tendenz steigend. Die Handhabung der in den Spezifikationsphasen entstehenden Anforderungen an diese Systeme geht bei weitem über das Maß konventioneller, textverarbeitender Werkzeuge hinaus. Die Verwaltung verschiedener Abstraktionsebenen und verschiedener Arten von Anforderungen sowie die Zusammenstellung von Lastenheften, Austausch von Teilspezifikationen, Vermeidung von Redundanzen, Wiederverwendung, Rückverfolgbarkeit oder die speziell auf Anforderungen zugeschnittene Integration mit Entwicklungswerkzeugen für Tests oder Modelle sind nur einige Herausforderungen die ein Anforderungsverwaltungswerkzeug bewerkstelligen muss. In diesem Kontext werden vor allem modellbasierte Ansätze untersucht, um die Basis neuartiger Anforderungsmanagementwerkzeuge zu schaffen.

- Forschungsgebiete von besonderem Interesse sind:
- Modellbasierte Darstellung und Verarbeitung von Anforderungen,
 - Modellbasierte Integration von Werkzeugen,
 - Anforderungsmanagement eingebettet in Produktlinien,
 - Konfigurationsmanagement für modellbasierte Anforderungen,
 - Sichtenbildung für unterschiedliche Interessenshalter,
 - Flexible Dokumentengeneration und
 - Austauschformate.

