



# Anwendung von Methoden des Quality Engineerings in der Entwicklung von Schienenfahrzeugen

---

Deutsche Bahn AG

---

Gorden Falk

---

CQO - Leiter Sicherheit und Qualität

---

Graz, 09.09.2014

# Es gibt vielfältige Probleme in aktuellen Beschaffungsprojekten, deren Ursachen auch in der Fahrzeugentwicklung liegen.

**ICE-LIEFERUNG**  
**Budapest Transport Co. Gives Ultimatum To Alstom For Delayed Metro Delivery**  
"Rolling rock maker Alstom is to deliver the new trainsets for Budapest's M2 metro line with another four-month delay, another Hungarian news portal has reported. While the last pledge of Alstom was to deliver the trains by February, it now set the deadline to end-June, saying it will obtain the homologation certificates only by then."

**um schnelle Lösung bemüht**  
**Gummikörper-Probleme mit Münchener Variobahnen von Stadler**  
11.06.12 (München) Autor:Niklas Luerßen  
In den letzten Wochen traten nach Angaben von Stadler Auffälligkeiten an den Gummikörpern der Räder der Variobahnen auf. Stadler begutachtete in Zusammenarbeit mit dem Hersteller der Räder ca. 15.000 Gummikörper an über 70 Fahrzeugen. Die Stadtwerke München (SWM) dementierten indessen die Stadler-Angaben als "teilweise falsch".

**Die Bahn wartet auf den Zug**  
Schlummernde Talente: Obwohl die Deutsche Bahn dringend 100 neue Nahverkehrszüge braucht, bekommen sie keine Zulassung. Sie stehen einfach da.

**Zu wenig ICEs: Bei der Bahn droht das Winterchaos**  
Donnerstag, 22.11.2012, 17:00  
**VERKEHR: Ausgezeichnet auf dem Abstellgleis**  
**Bombardier hat Schwierigkeiten**  
**Hoffnungsträger Talent 2 / Ma**  
**Schweigens**

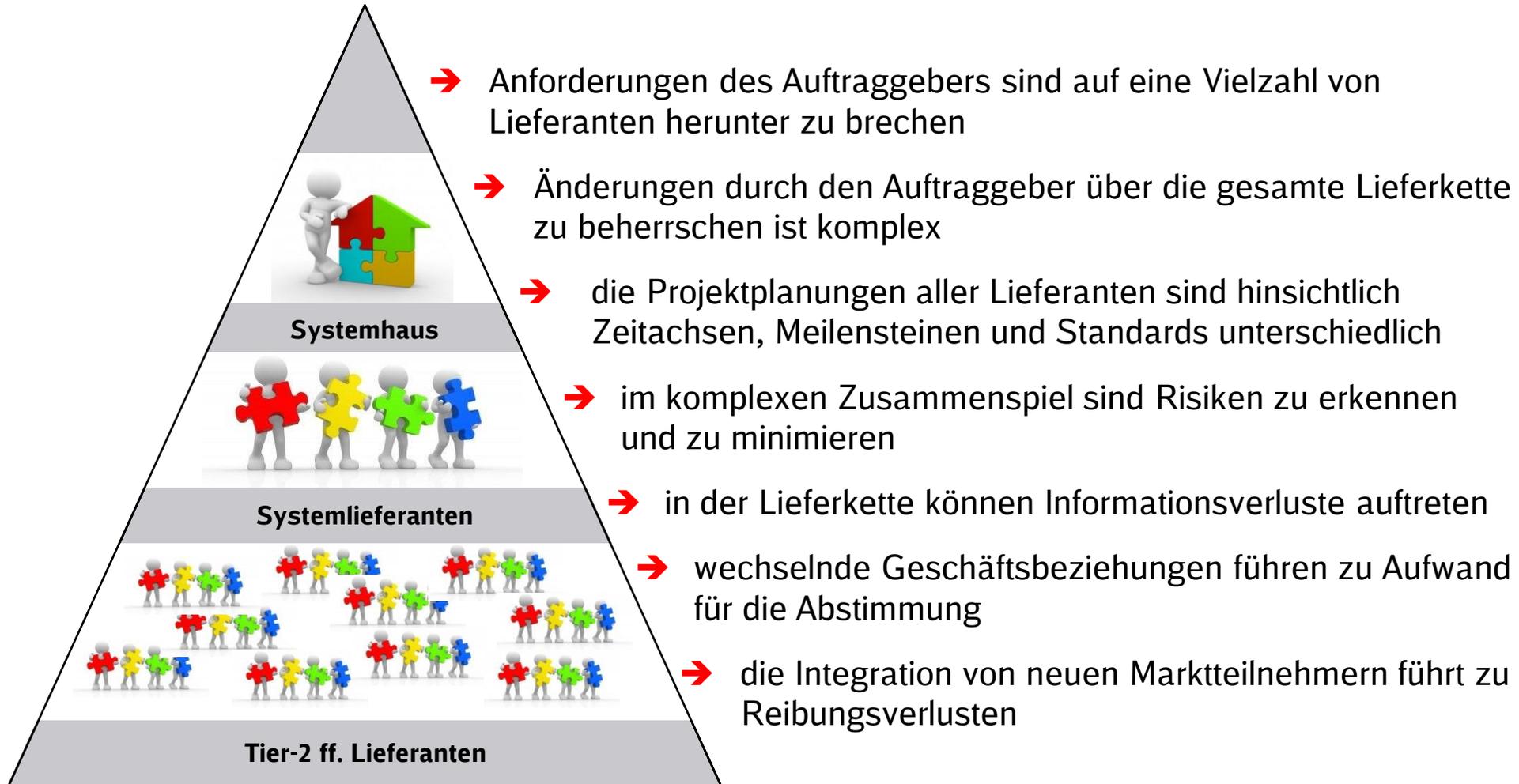
**Siemens verschiebt ICE-Lieferung an Bahn erneut**  
Probleme bei der Steuerung  
Siemens kann...  
ICE-Züge nicht rechtzeitig zum Winter liefern. Die Deutsche Bahn...  
deshalb m...  
Zugausfall...  
schon für 2...

**Hoe heeft de Fyra zo'n enorm debacle worden?**  
Door: Sander Heine - 25/01/13, 11:28  
Fyra  
Fyra-debacle vraagt om parlementaire enquête - 25/01/13  
Kamerleden nemen auto naar hoorzitting Fyra - 25/01/13

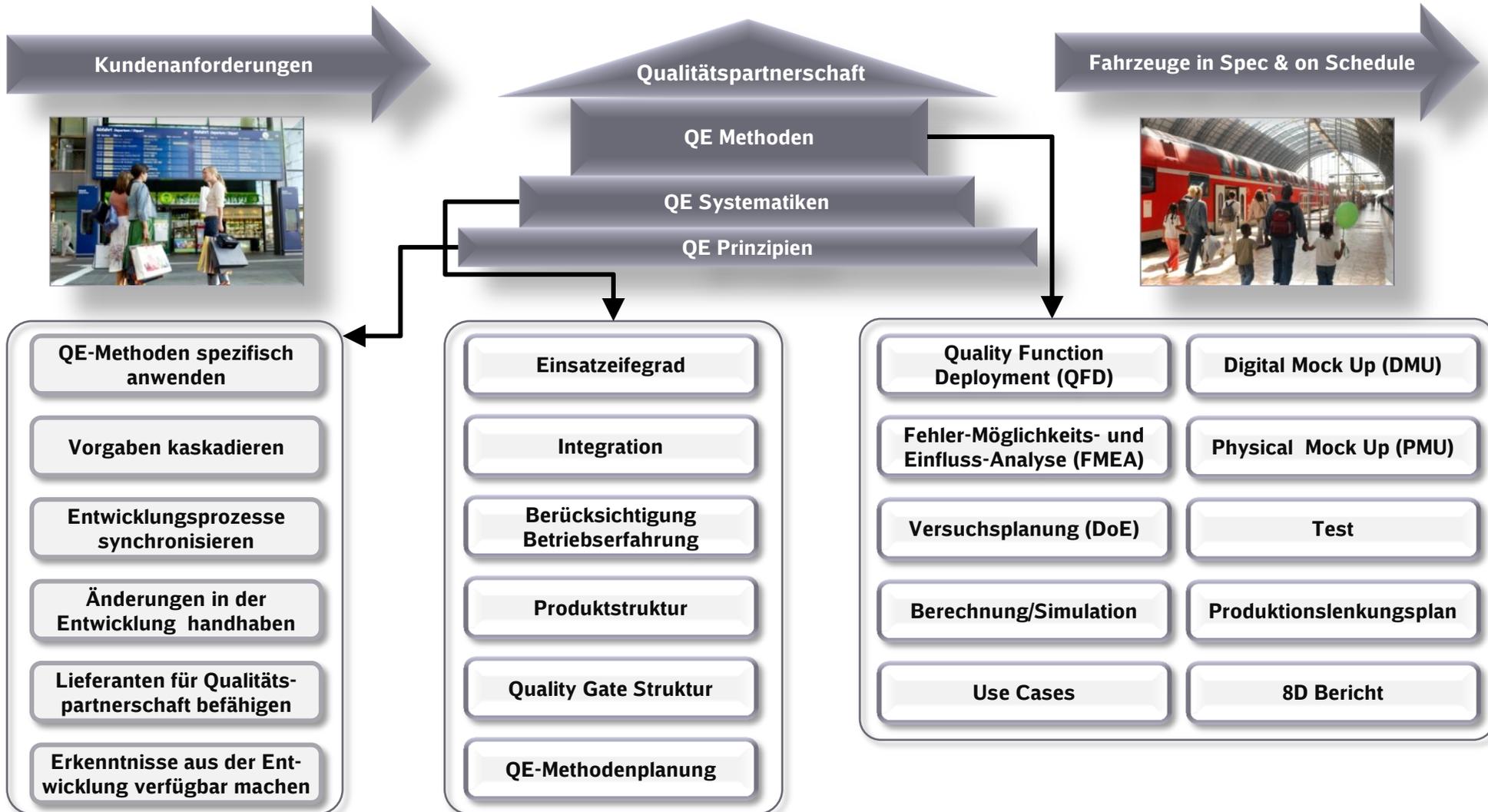
**Nach Lieferverzögerung bei ICE-Zügen Krisen-Gipfel bei Siemens und Bahn geplant**  
zuletzt aktualisiert: 23.11.2012 - 09:27  
Berlin (RPO). Lieferverzögerungen bei ICE-Zügen bereiten mächtig Ärger. Nach einem Medienbericht soll ein Krisen-Gipfel auf Vorstandsebene stattfinden. Noch vor Weihnachten.

**Ärger mit den neuen S-Bahnen: Und Bahn ist stolz wie Bolle, die Pendler fluchen, weil sie Anschlüsse passen. Denn die nagelneuen S-Bahnen vom Typ 430 zeigen im „rauen Gastbetrieb“ noch Kinderkrankheiten. Ein Selbstversuch.**

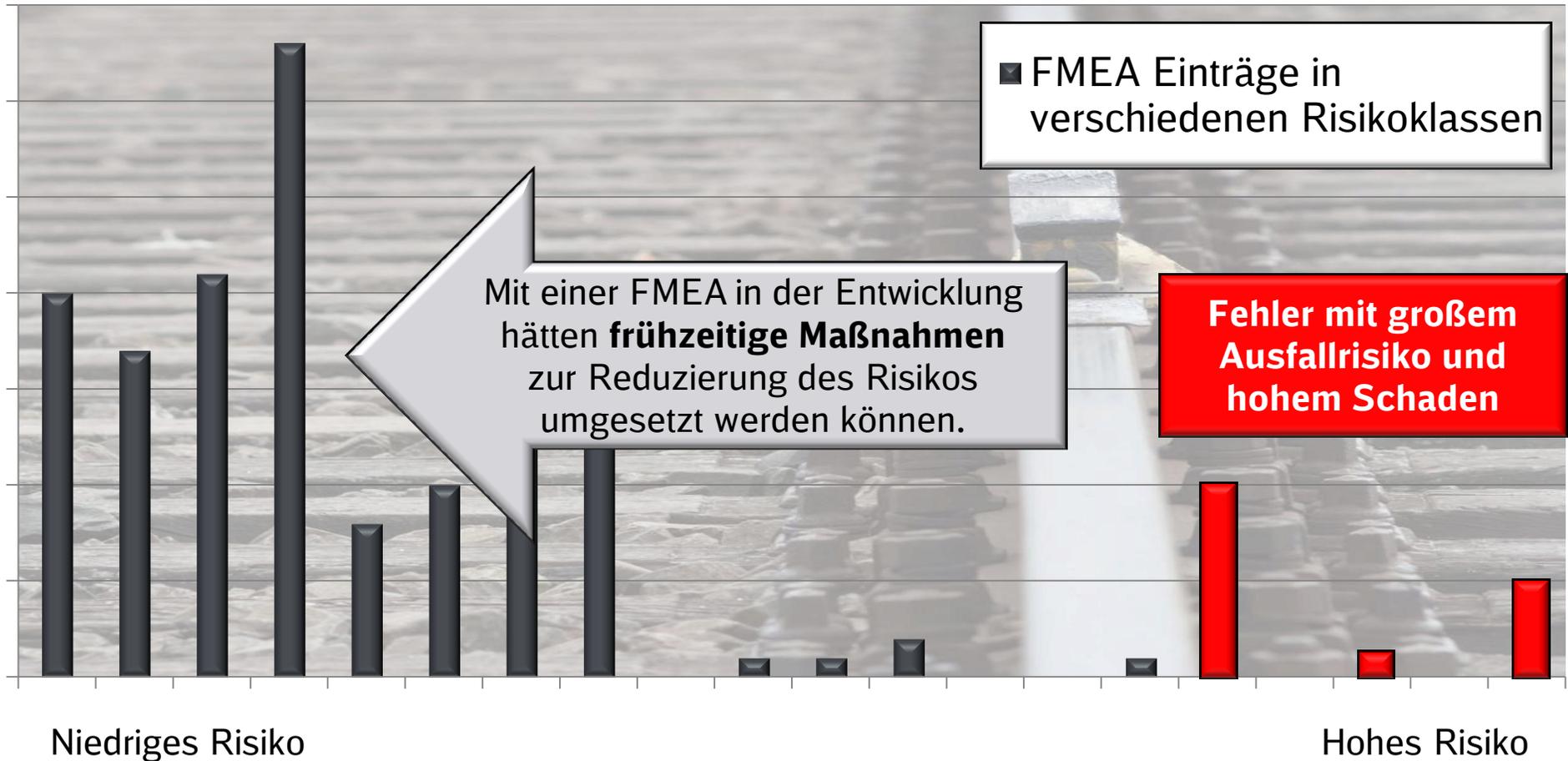
# Die Anforderungen an eine stabile Lieferantenkette sind komplex

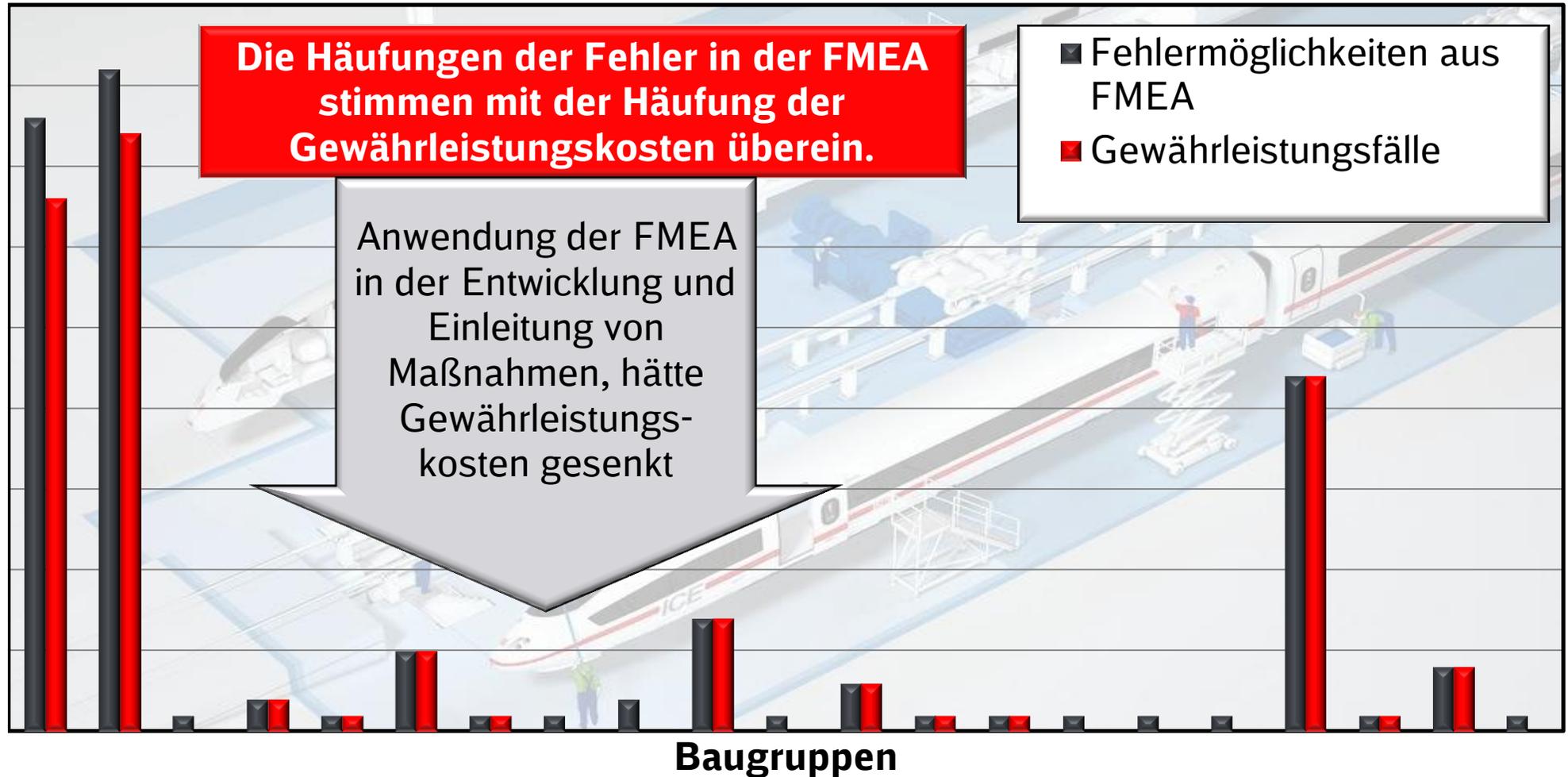


# Lösungsansatz Quality Engineering: QE-Elemente überführen Anforderungen in technische Lösungen und sichern diese ab



# I. Praxis – Erkenntnis aus retrospektiver Anwendung an in Betrieb genommenen Fahrzeugen: Schadensvermeidung durch frühzeitige Maßnahmen





## Hintergrund der Gespräche

- **Memorandum of Understanding** mit der Bahnindustrie im Jan/2014 unterzeichnet
- DB entwickelt Entwurf eines **Leitfadens zum Quality Engineering** basierend auf Best Practices in der Entwicklung von Schienenfahrzeugen



## Ziel der Gespräche

- **Erhebung** der eingesetzten QE-Methoden, -Systematiken und -Prinzipien
- **Vorstellung des Konzeptes der Qualitätspartnerschaft**
- Verbesserung des Verständnisses über die **Ziele und Inhalte der Qualitätspartnerschaft**



## Vorgehensweise

- **Bilaterale Gespräche** mit Systemhäusern sowie Komponentenlieferanten
- **Erläuterung** der Qualitätspartnerschaft
- **Austausch zum Ist-Stand** in der Entwicklung von Schienenfahrzeugen mit Leitfragen

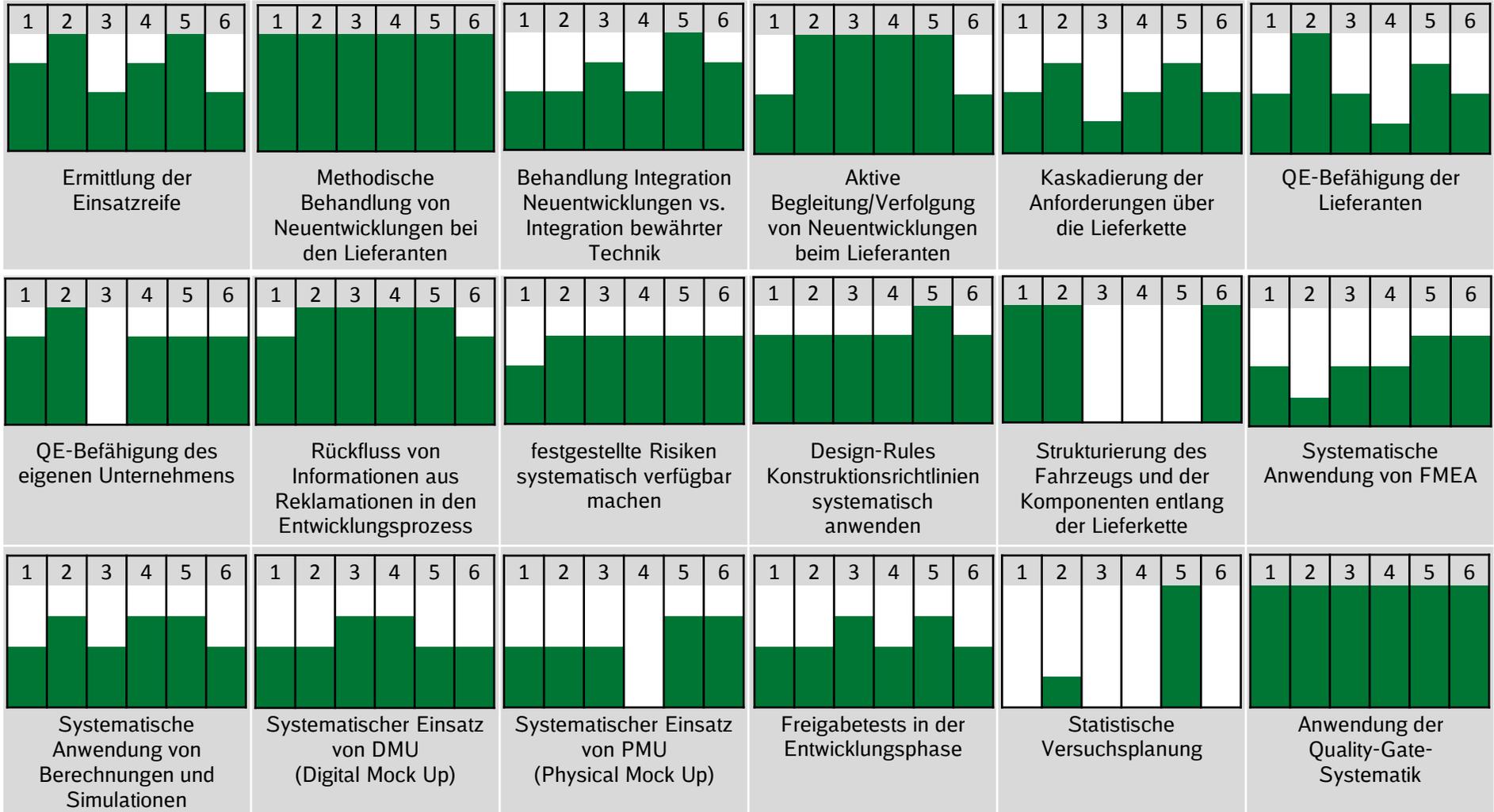


# Bericht über die bilateralen Industriegespräche

## Zusammenfassendes Ergebnis der Themen

Legende: 1,2,3,4,5,6 :  
verschiedene Hersteller

weiß „nicht in Anwendung“  
dunkelgrün: „in Anwendung“



# Aus den Ergebnissen wurden Inhalte für den Leitfaden abgeleitet

Es besteht Handlungsbedarf zu dem der Leitfaden Lösungen anbietet.

## Status Quo

- **QE-Methoden** werden beherrscht
- Anwendung **nicht systematisch**

- **Kommunikation**
  - **reaktiv** ausgeprägt, z.B. bei Mängeln
  - **Bilateral** Auftraggeber ↔ Auftragnehmer

- Entscheidungen aus **individueller Erfahrung**

- **Kaskade** von Anforderungen ist häufig
  - **Unvollständig**
  - **Nicht spezifisch**
 und dadurch Ursache von Missverständnissen

## Im Leitfaden beschriebene Ansätze

- Konkrete **systematische Abläufe**
- Formulierung von **Kriterien für die Anwendung**

- Risiko-Kenntnisse **präventiv weitergeben** (FMEA, QFD)
- Verpflichtung zur gegenseitigen **Einbindung in der Lieferkette**

- Etablierung eines **Wissenskreislaufs**

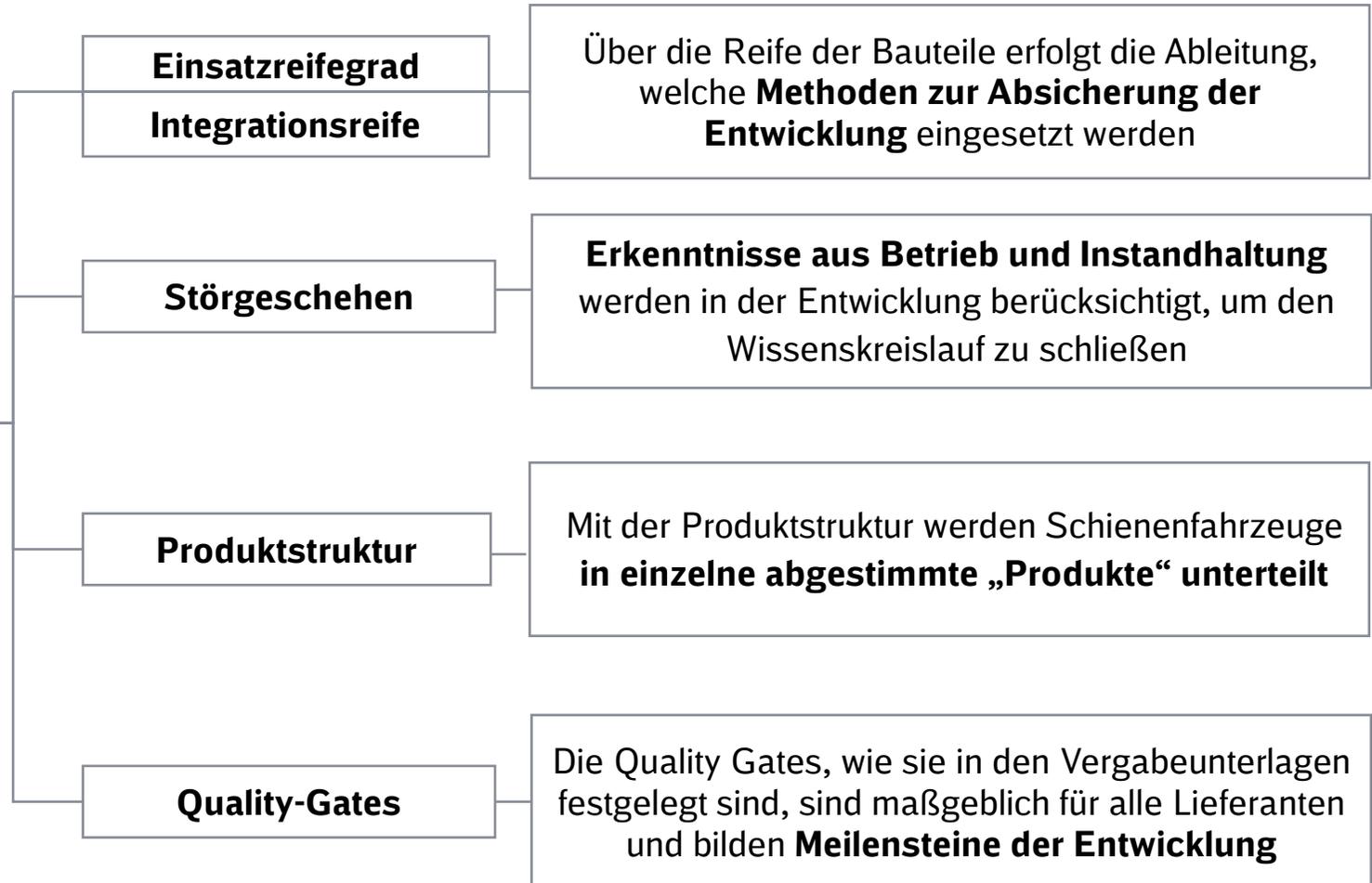
- **Klare Kriterien** zur Weitergabe von Anforderungen



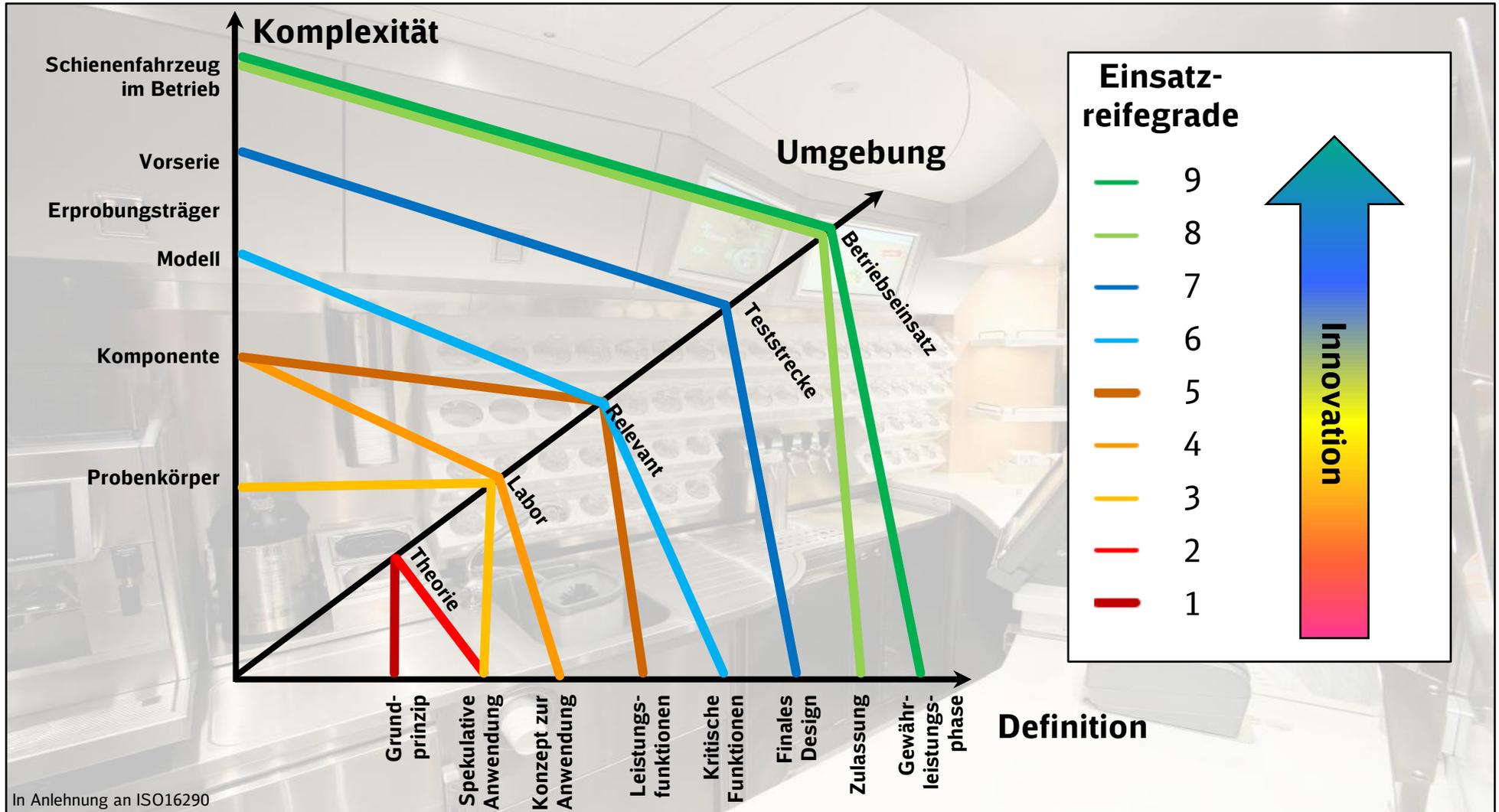
# Systematiken zum Quality Engineering geben einheitliche Anwendungskriterien zum Methodeneinsatz vor



## Quality Engineering Systematiken



# Der Qualitätssicherungsbedarf wird systematisch aus einem Modell für Einsatzreifegrade abgeleitet



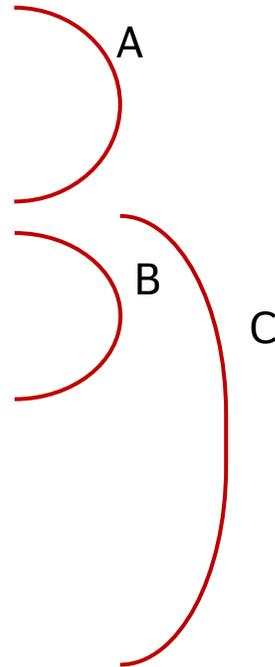
# Die Integrationsreife wird auf Basis der Produktstruktur nach der 15380-5 bewertet und die QE-Anwendung abgeleitet

1. Produktstruktur nach 15380-5 analysieren

2. Vorhandene Korrelationen identifizieren

3. Integrationsreife für korrelierende Systeme bewerten

4. Anwendung Quality Engineering

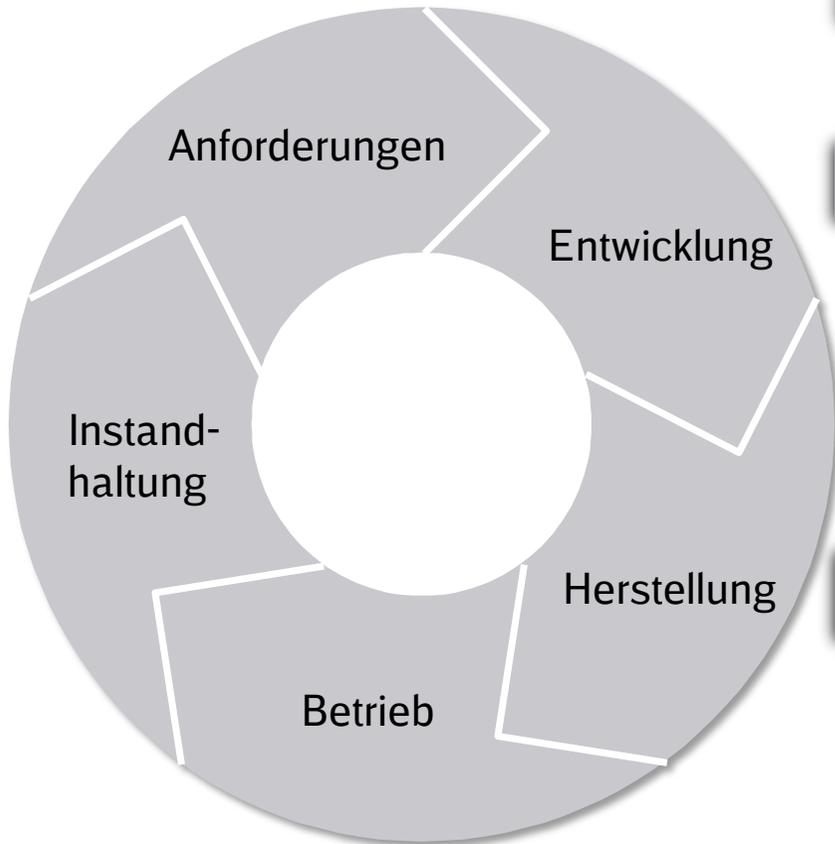


Korrelation	Integrationsreifegrad
A: Galley ↔ Wagenkasten	<b>Komplett</b>
B: Wagenkasten ↔ Kupplung	<b>Überwiegend</b> - Leitungsführung zur Kupplung nicht abgesichert
C: Wagenkasten ↔ Bremsystem	<b>Keine</b> - neue Paarung

- Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse (FMEA)
- Digital Mock Up (DMU)

- Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse (FMEA)
- Digital Mock Up (DMU)
- Berechnung
- Tests

# Erkenntnisse aus Betrieb und Instandhaltung werden in der Entwicklung als „Störgeschehen“ berücksichtigt



**Was?** Erfahrungen aus **Betrieb und Instandhaltung** (Feldinformationen) werden in der Entwicklung berücksichtigt

**Wie?**

- **interdisziplinären Ansatz**
- **Einsatz von QE-Methoden:**
  - 8D
  - FMEA
  - QFD
- **unternehmensübergreifender Austausch**

**Wo?**

- **Alle Ebenen in der Entwicklung** von Schienenfahrzeugen z.B. System, Subsystem Bauteil und/oder Material für das zu liefernde Produkt
- **Erstmals bei der Erstellung des Angebotes** zu bewerten **und fortlaufend** zu aktualisieren

# Notwendig ist die systematische Anwendung von Quality Engineering in der gesamten Branche

- **Risiken** in Fertigung und Betrieb **reduzieren**
- **Systematische Anwendung** von Methoden des Quality Engineering
- Genau dort **wo es notwendig ist**
- Mit dem **angemessenen Umfang**
- Anwendung soll zum **effizienten Einsatz der Entwicklungsressourcen** beitragen
- **Erhöhung der Wirtschaftlichkeit**
- Zur **wirksamen Umsetzung** braucht es das Engagement aller: Betreiber, Systemhäuser und der gesamten Lieferkette



**ON QUALITY** ✓  
**ON COST** ✓  
**ON TIME** ✓