



FMEA als Teil des Entwicklungsprozesses

Weltweit, einfach und im Team FMEAs erstellen

powered by e1ns Technology

FMEA Definition

- **FMEA** = Fehler-**M**öglichkeiten und **E**influss-**A**nalyse

Präventive Methode zur qualitativen Bewertung und Vermeidung von potenziellen Fehlern bei Produkten und Prozessen.

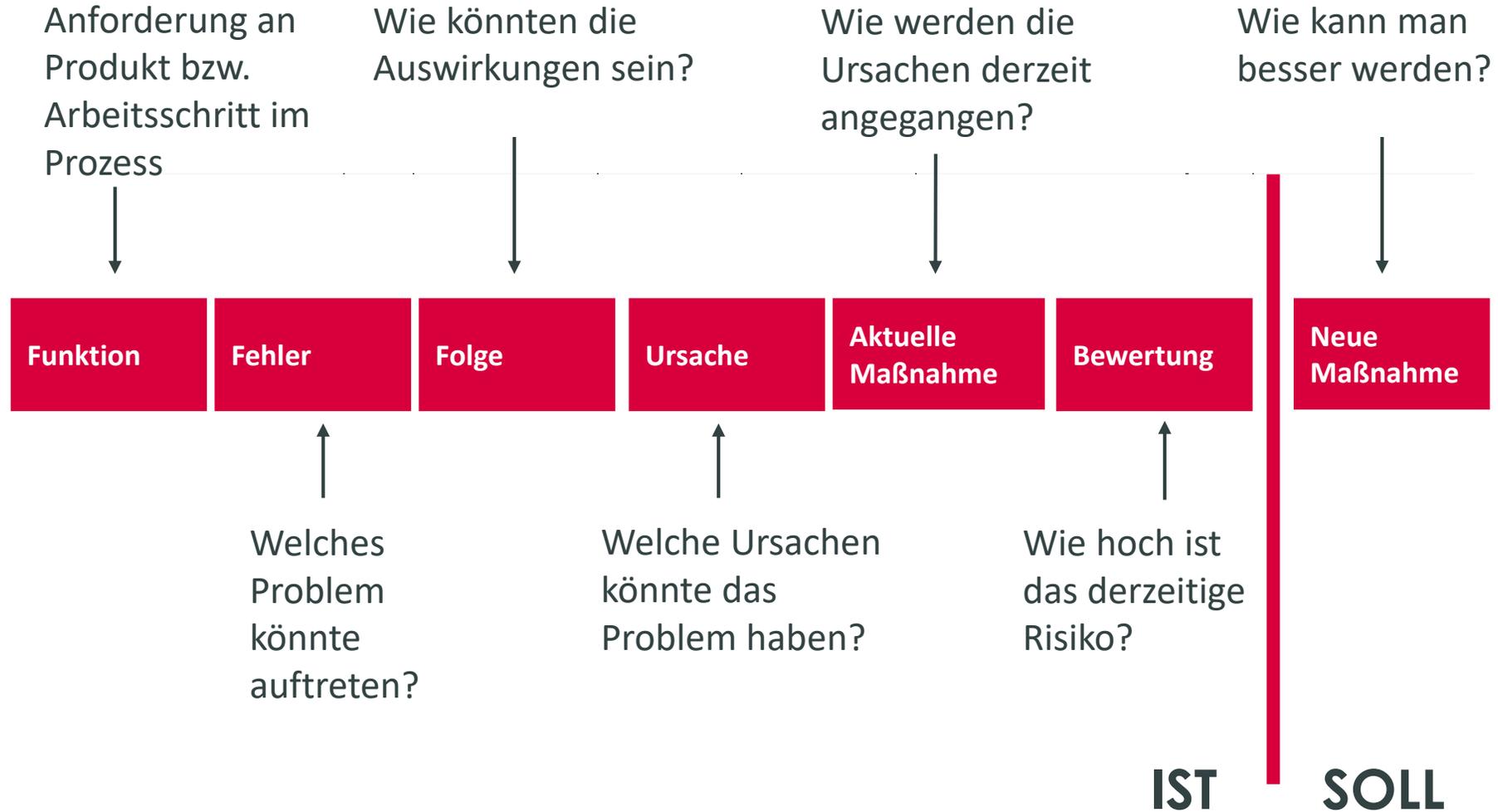
Ziel:

- Fehlerprävention statt Fehlerkorrektur (frühzeitiger Einsatz!)
- Früherkennung von potenziellen Geschäftsausfällen
- Steigerung der Funktionssicherheit und Zuverlässigkeit von Produkten und Prozessen
- Entwicklung von Gegenmaßnahmen zur Vermeidung von Fehlern

FMEA - Mehr als eine Methode

- Systematische und praxisnahe Umsetzung der FMEA Methodik durch die zentrale Datenbank
- Anbindung an ein integriertes Maßnahmenmanagementsystem zur Bearbeitung der FMEA Maßnahmen
- Ablage von Dokumenten (z. B.: Risikomanagementakte) in das Dokumentenmanagementsystem
- Vernetzung der Engineering Methoden sorgt für optimalen Informationsaustausch und stellt automatisch aktuelle Daten aus der FMEA überall zur Verfügung
- Wiederverwendung von Wissen und die Nutzung vorhandener FMEAs wird durch Vorlagen sichergestellt, die an die Bedürfnisse der Systemanalyse und des Risikomanagements angepasst sind

FMEA Analyse Prinzip

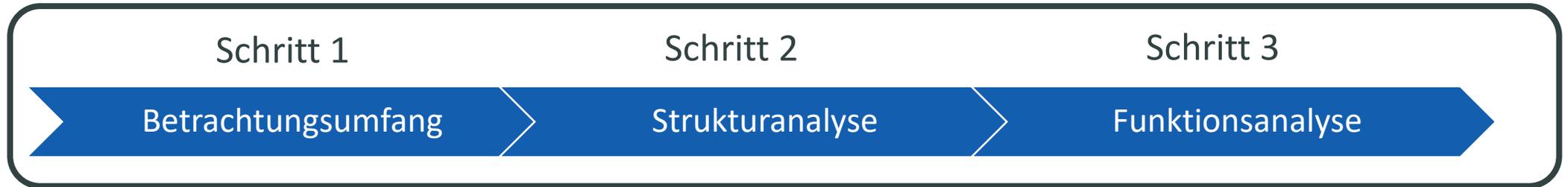


FMEA als Teil des Entwicklungsprozesses



7 Schritte der FMEA nach VDA-AIAG

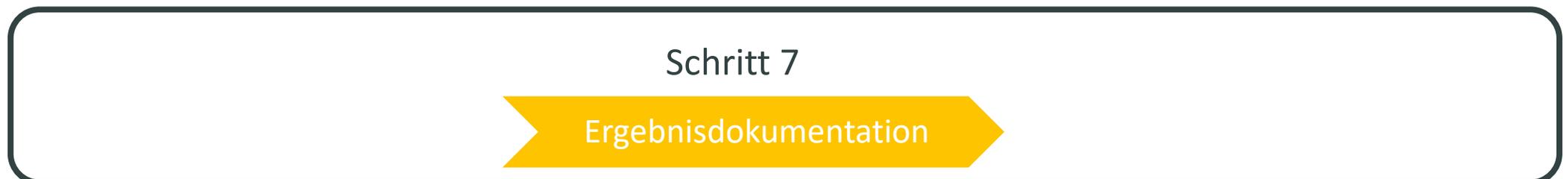
SYSTEMANALYSE



FEHLERANALYSE UND RISIKOREDUZIERUNG



RISIKO KOMMUNIKATION



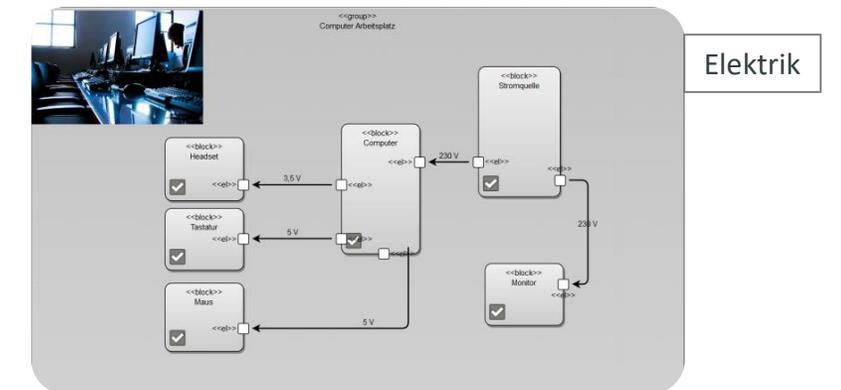
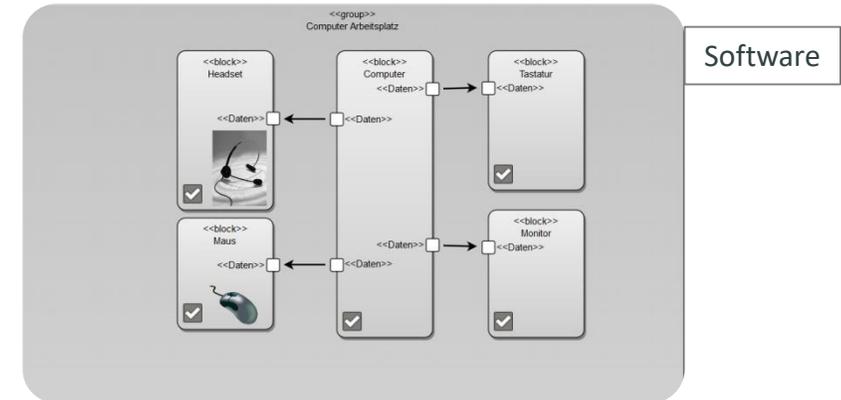
Betrachtungsumfang

Strukturanalyse

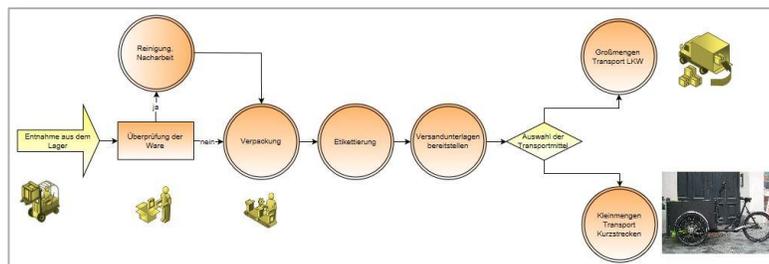
Funktionsanalyse

Entwicklung von Produkten und Prozessen

- Definition von Aufgaben- und Untersuchungsumfängen
- Abgrenzung des betrachteten Systems
- Modellierung einer Architektur
- Visualisierung des Systemverhaltens
- Einheitliche Systemrepräsentation
- Darstellung als Blockstrukturdiagramm
- Verwendung des Standards SysML



Separate Prozessmodellierung über Flussdiagramme:



FMEA als Teil des Entwicklungsprozesses

Betrachtungsumfang

Strukturanalyse

Funktionsanalyse

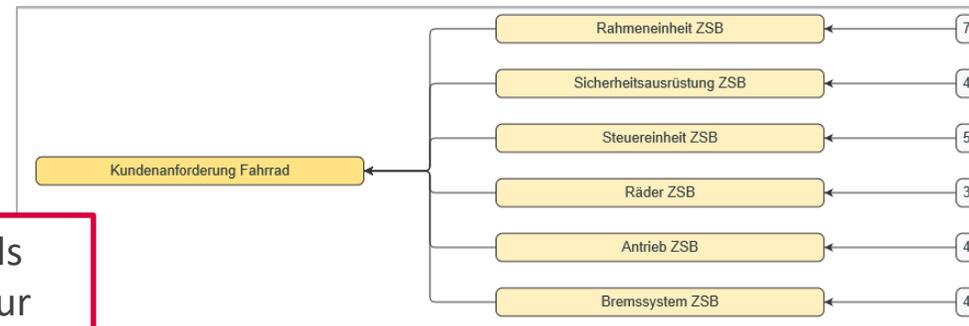
- Systemaufbau in beliebige Strukturtiefen (QFD-Ansatz)
- Verbindung von Design und Prozess
- Visualisierung über ein Strukturnetz
- Verknüpfung von Funktionen und Elementen

Verknüpfung von Anforderung und Element

Kundenanforderung Fahrrad	Transport mind. einer Person ermöglichen	Anpassen des Rads an den Körperbau des Fahrers	Sichtbarkeit bei Tag und Nacht sicherstellen	Transport zusätzlicher Lasten	
Zeilenfilter... x	Spaltenfilter... x	10	20	30	40
☺ 📄 Rahmeneinheit ZSB	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
☺ 📄 Sicherheitsausrüstung ZSB	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
☺ 📄 Steuereinheit ZSB	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
☺ 📄 Räder ZSB	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Verknüpfungsfeld

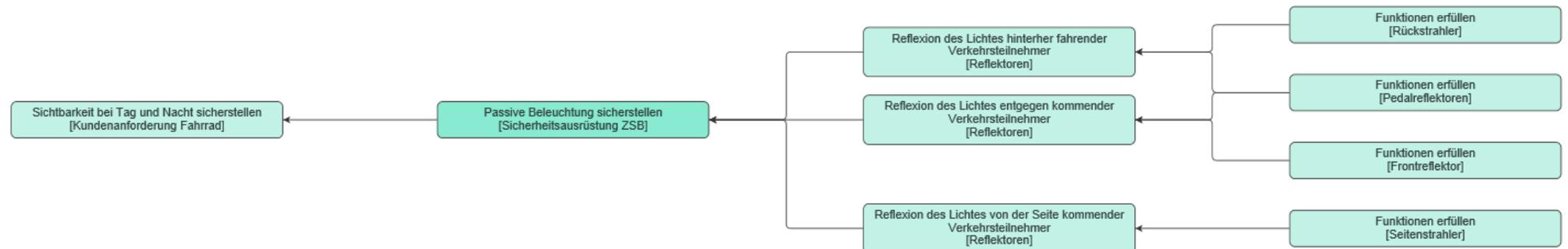
Darstellung als Systemstruktur



FMEA als Teil des Entwicklungsprozesses

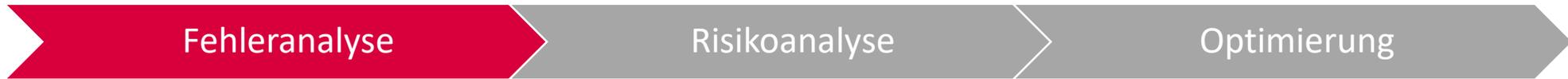


- Anforderungen und Funktionen werden spezifiziert
- Funktionale Zusammenhänge werden identifiziert
- Der Einfluss von Prozessschritten auf Produkt-Funktionalitäten wird nachvollziehbar
- Erstellung des Funktionsnetzes

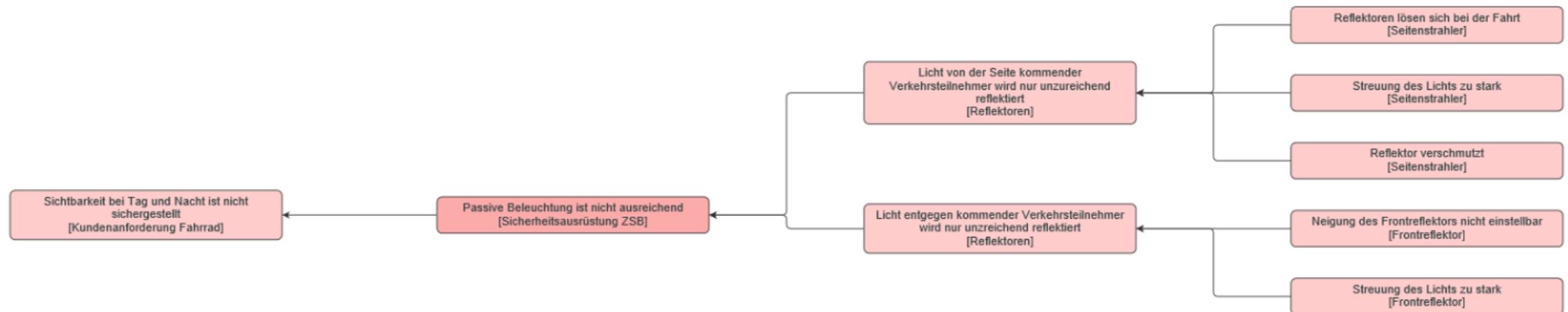


Funktionsnetz

FMEA als Teil des Entwicklungsprozesses



- Jede Anforderung wird auf Nicht-Erfüllung untersucht
- Das Fehlernetz visualisiert Ursachen für potentielle Systemausfälle
- Fehlernetze liefern Daten für die **FMEA**
- Sicherheitsfunktionen (Functional Safety) werden für Ausfälle definiert und nachvollziehbar verknüpft

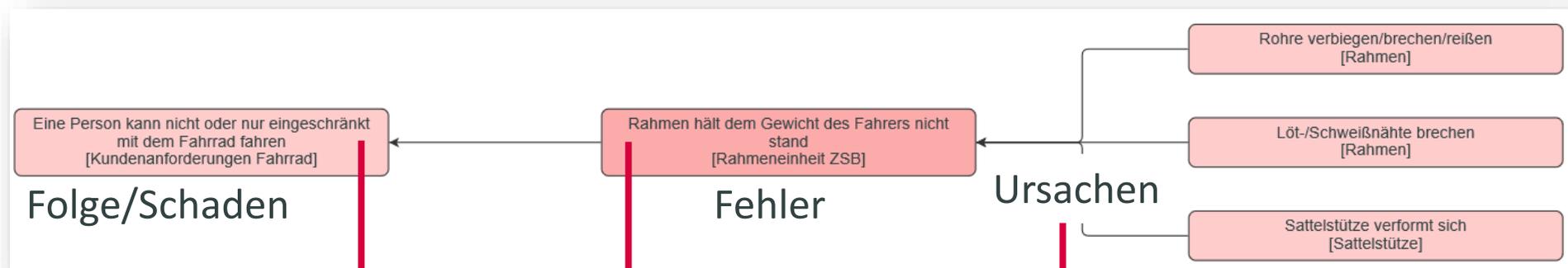


Fehlernetz

FMEA als Teil des Entwicklungsprozesses



- Fehlernetz und Funktionsanalyse füllen automatisch das **FMEA-Formblatt**
- Fehler, Folge und Ursache werden aus der Struktur in das Formblatt eingetragen



Anforderung		Risikoanalyse					Aktuelles Design						
Funktion	Spezifikation	Fehlermöglichkeit	Fehlerfolge	B'	B	Klasse	Mögliche Ursachen	Aktuelle Vermeidungsmaßnahme	A	Aktuelle Entdeckungsmaßnahme	E	RPZ	Risiko
Gewicht des Fahrers tragen	1: Maximalgewicht Fahrer > 115 kg	Rahmen hält dem Gewicht des Fahrers nicht stand	Eine Person kann nicht oder nur eingeschränkt mit dem Fahrrad fahren [Kundenanforderungen Fahrrad]			10	Rohre verbiegen/brechen/reißen [Rahmen] Löt-/Schweißnähte brechen [Rahmen] Sattelstütze verformt sich [Sattelstütze]	Numerische Simulation des Bauteils unter Belastung Numerische Simulation des Bauteils unter Belastung keine	3 4 2	Belastungsprüfung auf einem Teststand Belastungsprüfung auf einem Teststand Belastungsprüfung auf einem Teststand	1 1 1	30 40 20	R R Y

FMEA als Teil des Entwicklungsprozesses



Bewertung / Benachrichtigung

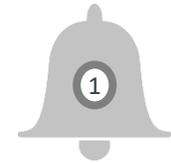
- Über das Fehlernetz wird auf konsistente Bewertungen geprüft
- Verantwortliche in der Systemstruktur werden über Konflikte informiert (Notifications)

Top-Element

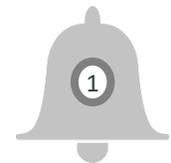
Anforderung		Risikoanalyse					
Funktion	Spezifikation	Fehlermöglichkeit	Fehlerfolge	B'	B	Klasse	Mögliche Ursachen
Fahren		Fahren nicht möglich	Reklamation	9	9		Stabilität nicht gewährleistet [Rahmeneinheit]



Verantwortlicher



! Die Bedeutung für **Fahren nicht möglich** hat sich von 1 in 9 geändert.
Von Plato Vor 2 Minuten



Sub-Element

Überprüfung des Fehlernetz

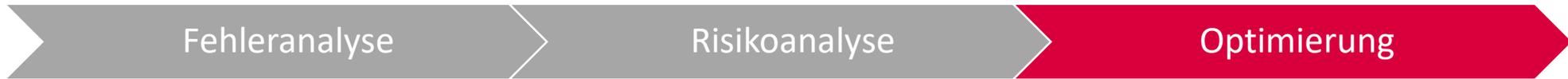
Anforderung		Risikoanalyse					
Funktion	Spezifikation	Fehlermöglichkeit	Fehlerfolge	B'	B	Klasse	Mögliche Ursachen
Stabilität		Stabilität nicht gewährleistet	Fahren nicht möglich [Fahrrad - Kurierbetrieb] (9)	1	1		keine



Verantwortlicher

! Die Bedeutung für das Top-Systemelement "Fahrrad - Kurierbetrieb" hat sich von 1 in 9 geändert, was **Fahren nicht möglich** beeinflusst.
Von Plato Vor 3 Minuten

FMEA als Teil des Entwicklungsprozesses



- Ein Newsletter informiert regelmäßig über offene Maßnahmen.
- Einfacher Zugriff über ein Maßnahmenportal. Die FMEA-Software muss nicht gestartet (installiert) sein.
- Jeder Anwender hat seine eigene Terminübersicht.

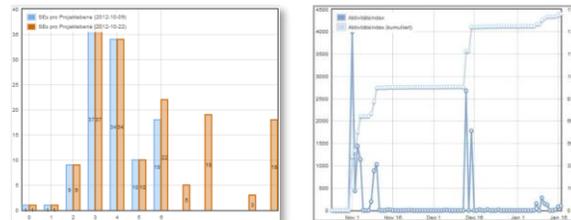
Zieltermin	Systemelement	SE-Typ	RPZ1	Fehler	Ursache	RPZ2	Status	Empf. Maßnahme	Getroffene Maßnahme	Verantwortlich
18.03.2017	Prozess-Kombiklingenfertigung	Prozess	216	Entgratung ungenügend	Personalfehler	108	40	V: Personalschulung	V: Personalschulung	Plato
24.03.2017	Prozess-Kombiklingenfertigung	Prozess	300	Vorschub zu schnell	Vorschubmotor defekt oder falsch kalibriert	120	80	V: Wartungsplan Vorschubmotor erstellen	V: Wartungsplan Vorschubmotor erstellen	Plato
29.03.2017	Lichtanlage	Design	120	Weg ist nicht ausreichend ausgeleuchtet	Generator klemmt	60	40	V: Materialprüfung im Wareneingang	V: Materialprüfung im Wareneingang	Plato
17.04.2017	Lichtanlage	Design	210	Strom wird nicht geleitet	Korrosion	90	20	P: Klimawechseltest	P: Klimawechseltest	Plato
01.05.2017	Fahrrad	Anforderung	112	Lebensdauer eingeschränkt	Beständigkeit gegen Umwelteinflüsse nicht ausreichend	84	20	V: Anpassen der Werkstoffauswahl	V: Anpassen der Werkstoffauswahl	Plato
18.06.2017	Prozess-Kombiklingenfertigung	Prozess	270	Spannkraft zu gering	Spannkraftbegrenzer defekt oder falsch kalibriert	54	80	V: Kalibriervorschrift verbessern	V: Kalibriervorschrift verbessern	Plato
23.08.2017	Prozess-Kombiklingenfertigung	Prozess	140	Spülwasserdruck falsch	Druckregler defekt	70	20	V: Druckregler in Wartungsplan aufnehmen	V: Druckregler in Wartungsplan aufnehmen	Plato

FMEA als Teil des Entwicklungsprozesses

Ergebnisdokumentation

Berichte für die Kommunikation mit Management und Kunden

- Unternehmensspezifisches Layout der Dokumentation (FMEA-Akte)
- Kurzfassung in einem Bericht
- Betrachtungsumfang der FMEA
- B/A/E Bewertungstabellen
- Aufgabenprioritäten
- Ergebnisse und Schlussfolgerungen der Analyse
- ...



Reports



Kennzahlen

FMEA connected

Powered by e1ns Technology



FMEA Connected



100% webbasiert

**Systemmodell auf
einer Datenbank**

**Kollaboration/
Kommunikation**

Methodenbaukasten

Lessons Learned

- Reduzierter IT-Aufwand - Keine lokale Installation notwendig
- Aktuelle Daten in der private Cloud standortübergreifend sofort für jedes Team-Mitglied verfügbar
- Jederzeit und ortsunabhängig arbeiten
- Änderungen werden durchgängig übernommen
- Keine Kompatibilitätsprobleme (z.B. durch Betriebssysteme)
- Hohe Datensicherheit
 - Autorisierter Zugang zum System (Zugriffsrechte, Rollenkonzept, Passwort)



FMEA – Systemmodell auf einer Datenbank



100% webbasiert

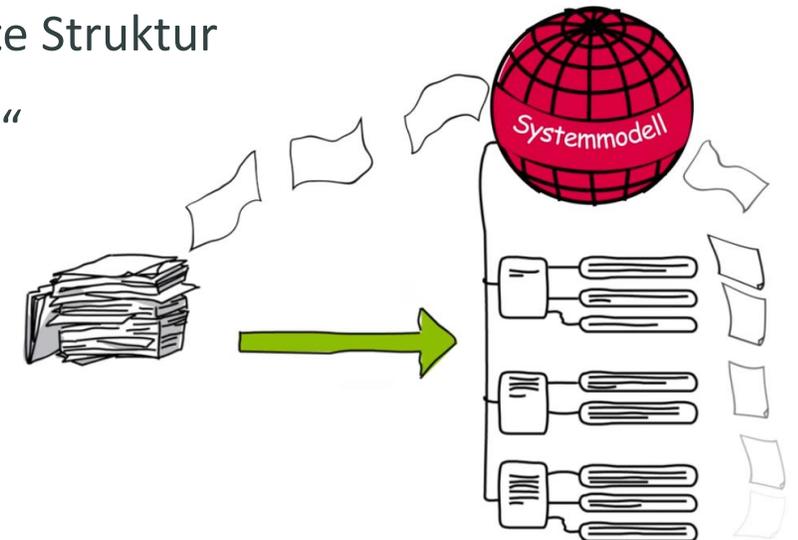
Systemmodell auf
einer Datenbank

Kollaboration/
Kommunikation

Methodenbaukasten

Lessons Learned

- Systemmodell ist Basis für alle Aktivitäten in Entwicklung und Prozessplanung
- Zentrale Struktur für Verankerung von Anforderungen, Risikoanalysen, Aufgaben, Dokumente, Nachweise ...
- Unterschiedliche Abteilungen arbeiten gleichzeitig am Modell und haben das gleiche Systemverständnis
- Aktualität und Durchgängigkeit sind gewährleistet
- Leichte Orientierung durch bekannte Struktur
- Alle Daten haben einen „Datenpool“



FMEA – Weltweit, einfach und im Team



100% webbasiert

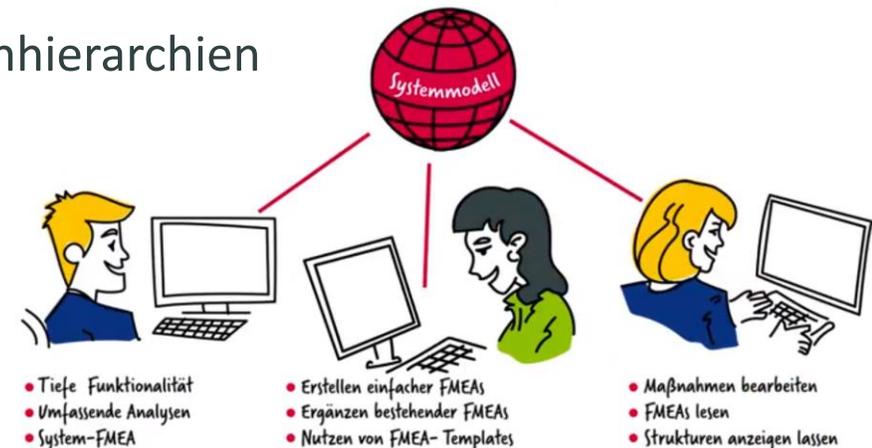
Systemmodell auf einer Datenbank

Kollaboration/
Kommunikation

Methodenbaukasten

Lessons Learned

- Alle Mitarbeiter arbeiten jederzeit und ortsunabhängig an der FMEA – weltweit
- Alle haben das gleiche Systemverständnis – Wissen ist sofort für alle verfügbar
- Jeder hat seine eigene Perspektive auf die Daten und bringt sein Wissen mit ein
- Benachrichtigungskonzept informiert das Team über Änderungen
- Hohe Akzeptanz durch intuitive Bedienung
- Abläufe können über Maßnahmenhierarchien gesteuert werden



FMEA – Flexibler Methodenbaukasten



100% webbasiert

Systemmodell auf
einer Datenbank

Kollaboration/
Kommunikation

Methodenbaukasten

Lessons Learned

- Qualität gemäß gesetzlicher Anforderungen durch Standard-Methoden sicherstellen
- Individuell adaptierbar an Unternehmensanforderungen
- Flexible Formblattgestaltung nach VDA und AIAG
- Eigene Berechnungsmodelle und Kataloge
- Methoden untereinander vernetzen für optimalen Informationsaustausch
- Gewohnte Arbeitsweise in tabellarischer Ansicht und Netzdarstellung
- Einfaches Analysieren in Matrizen
- Workflow für Vermeidungsmaßnahmen direkt aus der FMEA anstoßen



100% webbasiert

Systemmodell auf
einer Datenbank

Kollaboration/
Kommunikation

Methodenbaukasten

Lessons Learned

Arbeiten mit freigegebenen Standardvorlagen

- Nutzung von Vorlagen verringert den Arbeits- und Zeitaufwand für die Erstellung und Pflege von FMEAs
- Unternehmensweite und einheitliche Arbeitsweise
- Neu erlangtes Wissen wird schnell in laufende und zukünftige Projekte übernommen
- Definierte Freigabeworkflows stellen sicher, dass nur freigegebene Vorlagen zur Verfügung stehen
- Vorlagennutzer werden über Aktualisierungen informiert

FMEA – Lessons Learned



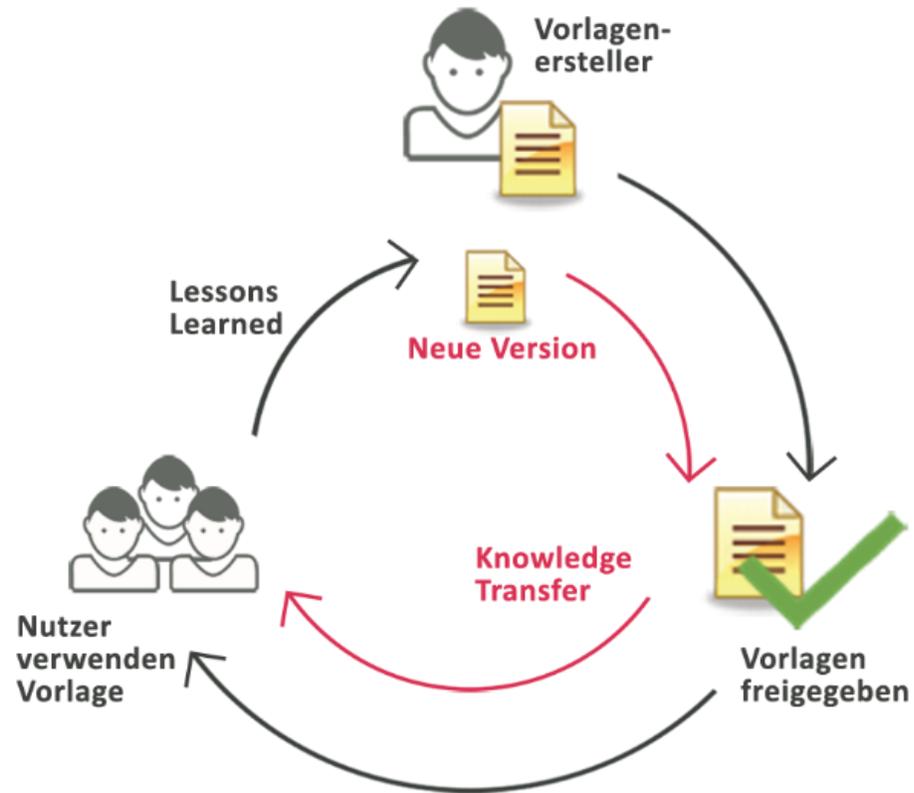
100% webbasiert

Systemmodell auf einer Datenbank

Kollaboration/
Kommunikation

Methodenbaukasten

Lessons Learned

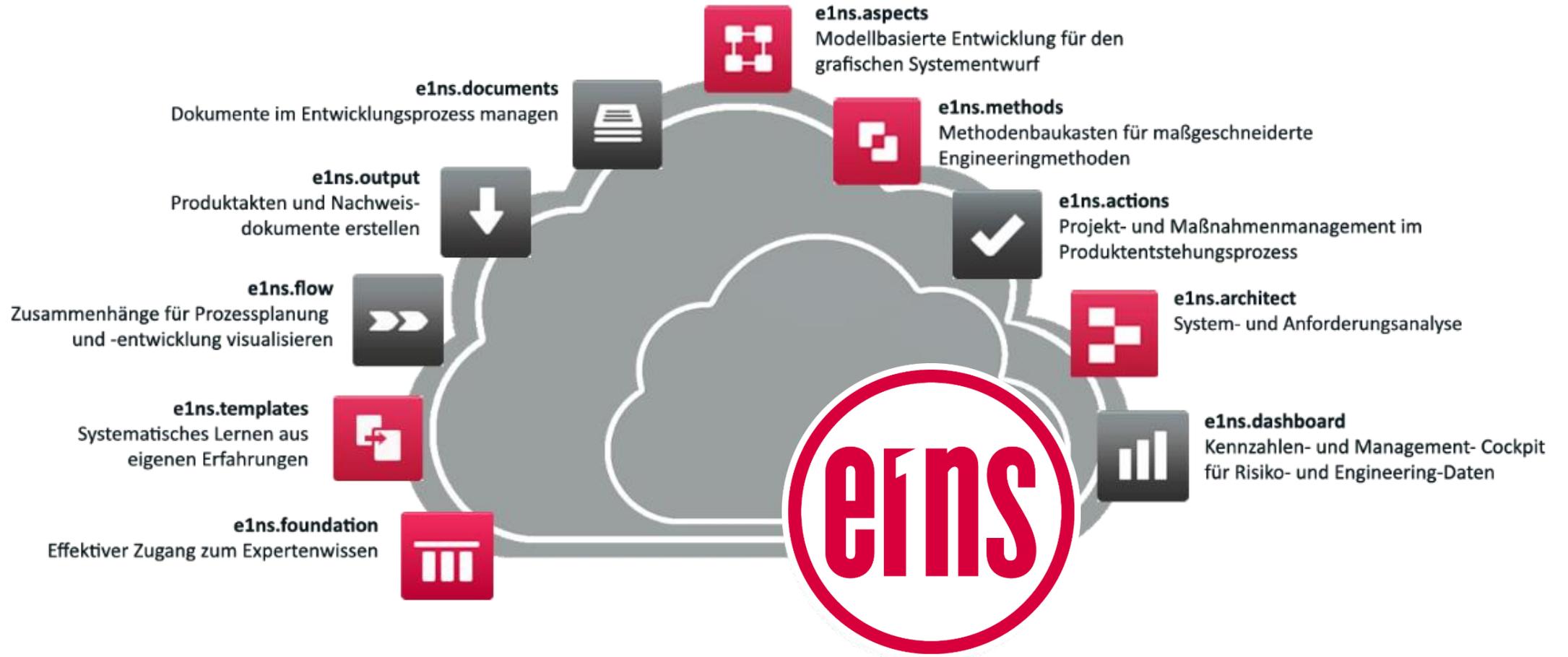


Lessons Learned: Liefert Erkenntnisse für die Vorlage

Knowledge Transfer: Liefert neues Wissen an die Nutzer

PLATO e1ns

Alle Module in der Cloud ihres Unternehmens





Haben Sie noch Fragen?

Kontaktieren Sie uns gern!

Telefon +49 451 930 986 0

E-Mail info@plato.de