

# Aufwände der Belieferungssimulation

Umfrage unter den Simulationsexperten  
der deutschen Automobilherstellern  
durch das Fachgebiet Wirtschaftsinformatik für  
Industriebetriebe der TU Ilmenau

Hannes Müller-Sommer  
20.05.2010

## Einführung Belieferungssimulation

Die Belieferungssimulation untersucht das Zusammenspiel der unterschiedlichen Belieferungsprozesse mit den Einsatzfaktoren und den anderen Gewerken.

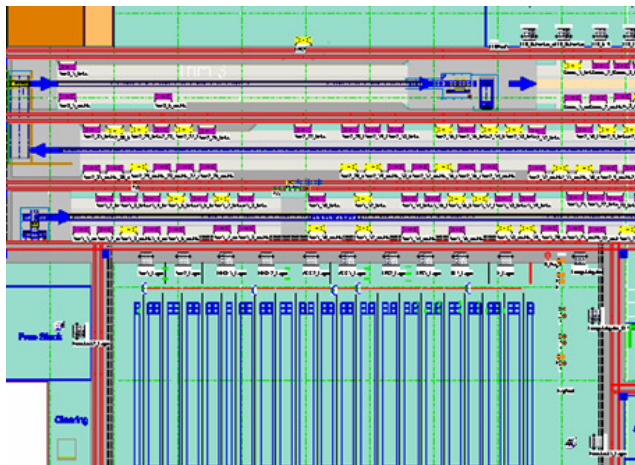


Bild: Daimler AG

### Typische Fragestellungen:

- Bestimmung der Einsatzfaktoren (Fahrzeuge)
- Betrachtung unterschiedlicher Versorgungsvarianten und -strategien
- Versorgungssicherheit mit optimalem Lagerbestand am Bereitstellort
- Abrufintervalle und Wiederbeschaffungszeiten
- Szenarienbetrachtung
- Auslastungsanalyse (Heber, Wareneingang, Fahrgassen etc.)

BO: Bereitstellort

## Belieferungssimulation

### Detaillierte Betrachtung der Belieferungssimulation

Betrachtungsgegenstand	Teilefluss
Systemgrenzen	Wareneingang - Warenausgang
Gewerk	Presswerk / Rohbau / Montage
Zeitpunkt im PEP	Planungsbegleitende und betriebsbegleitende Simulation
Detaillierung	Detailliert bis sehr detailliert
Wiederverwendung	Gering
Umfang	Komplex bis sehr komplex
Orientierung	Sowohl Längen- als auch Platzorientierung, Informationsfluss

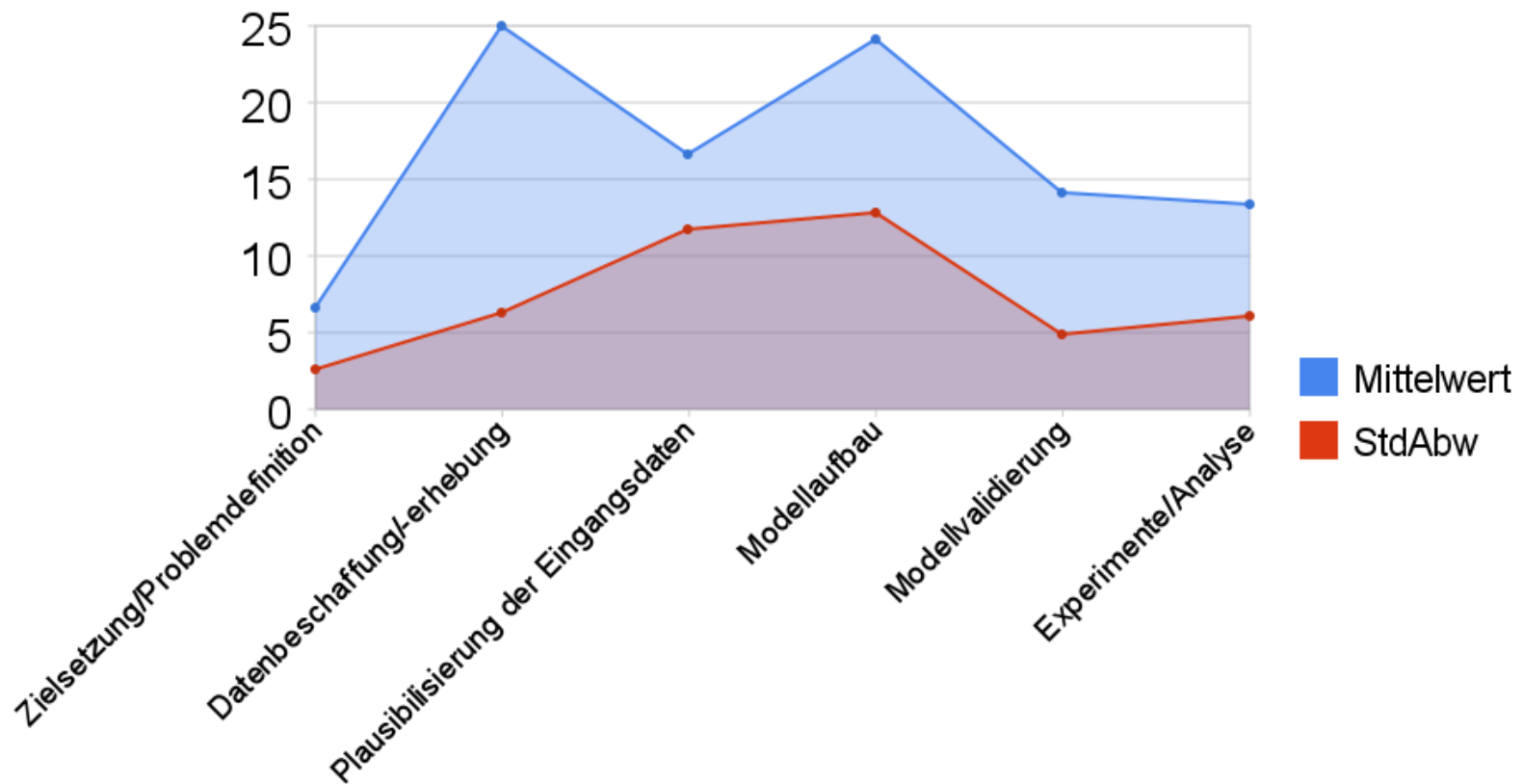
## Teilnehmer der Umfrage



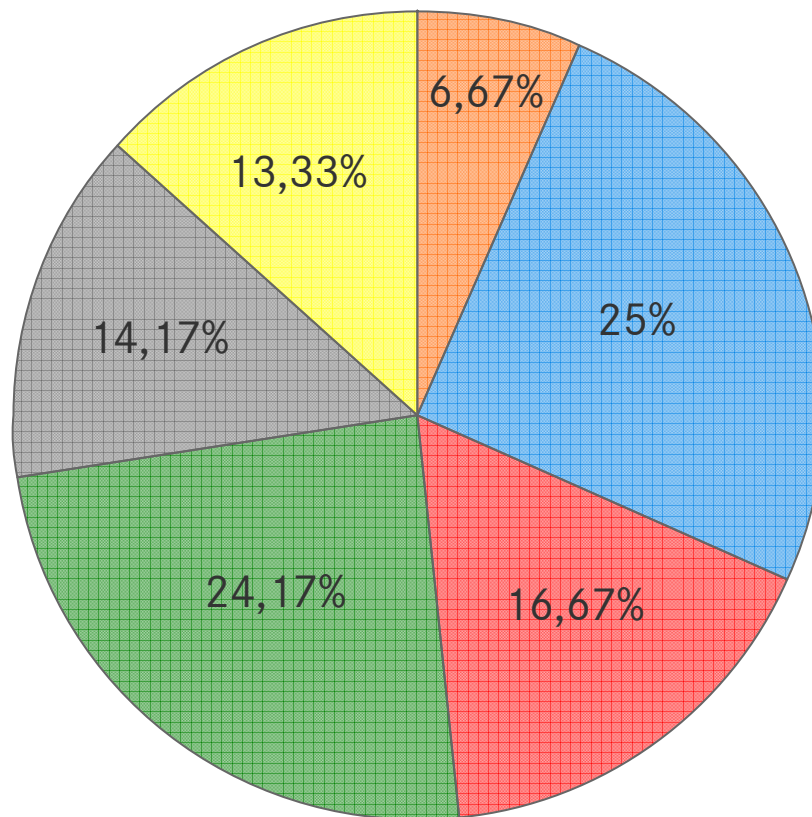
Mercedes-Benz



## Verteilung der Aufwände bei einer Belieferungssimulation (1)

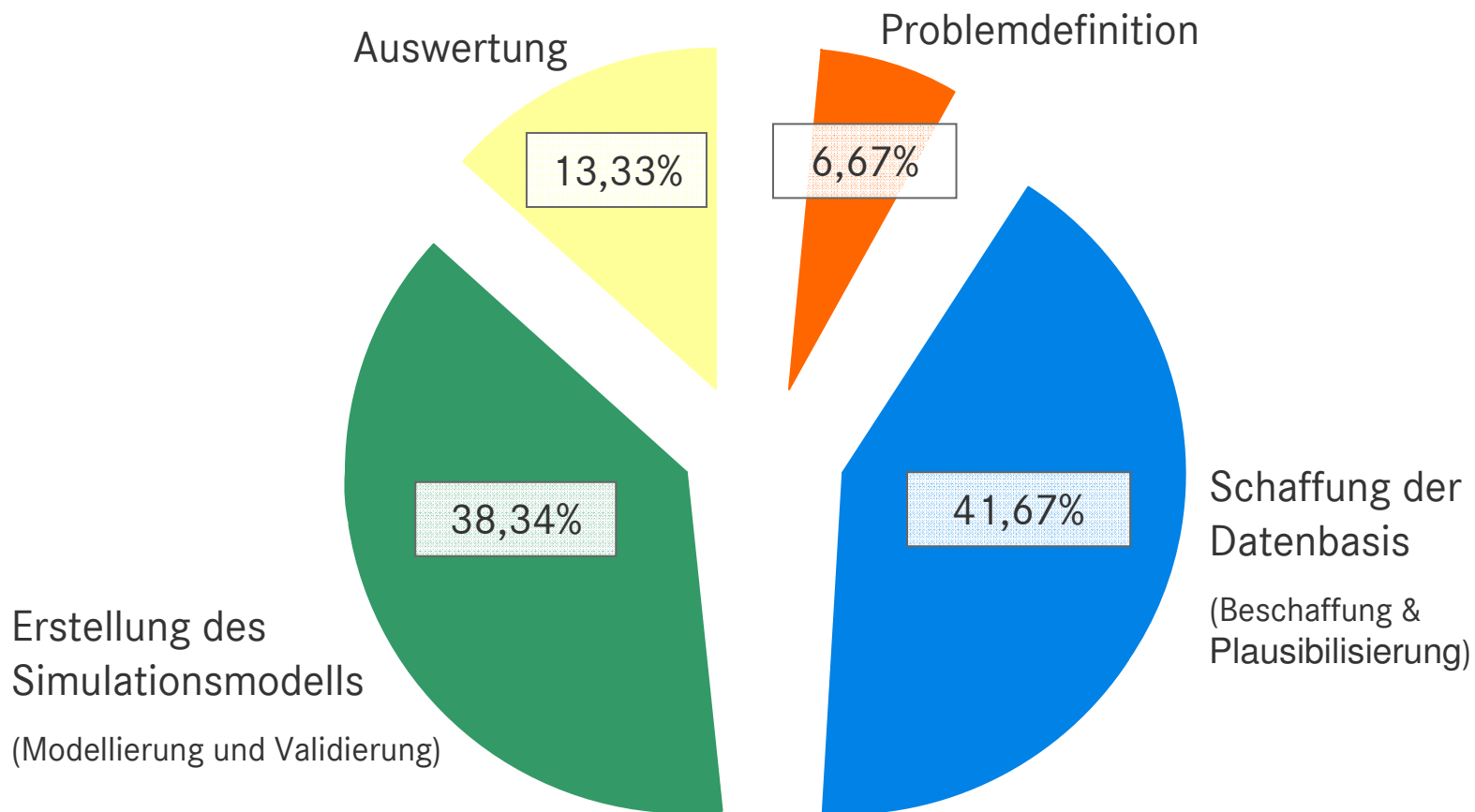


## Verteilung der Aufwände bei einer Belieferungssimulation (2)

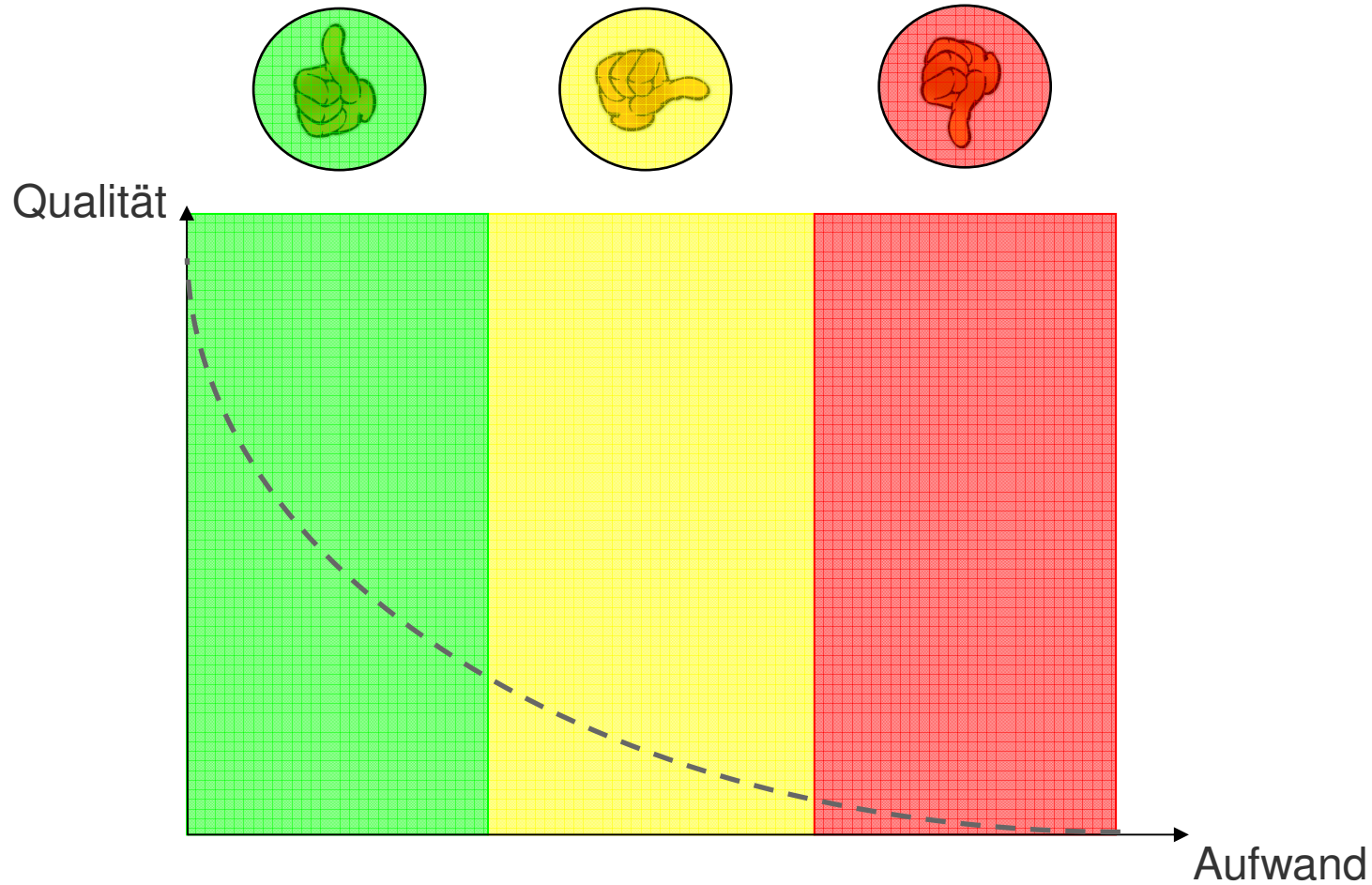


- Zielsetzung/  
Problemdefinition
- Datenbeschaffung/  
-erhebung
- Plausibilisierung  
der Eingangsdaten
- Modellierung mit Modellaufbau  
und Strategieimplementierung
- Modellvalidierung
- Experimente/  
Analyse

## Verteilung der Aufwände bei einer Belieferungssimulation (3)

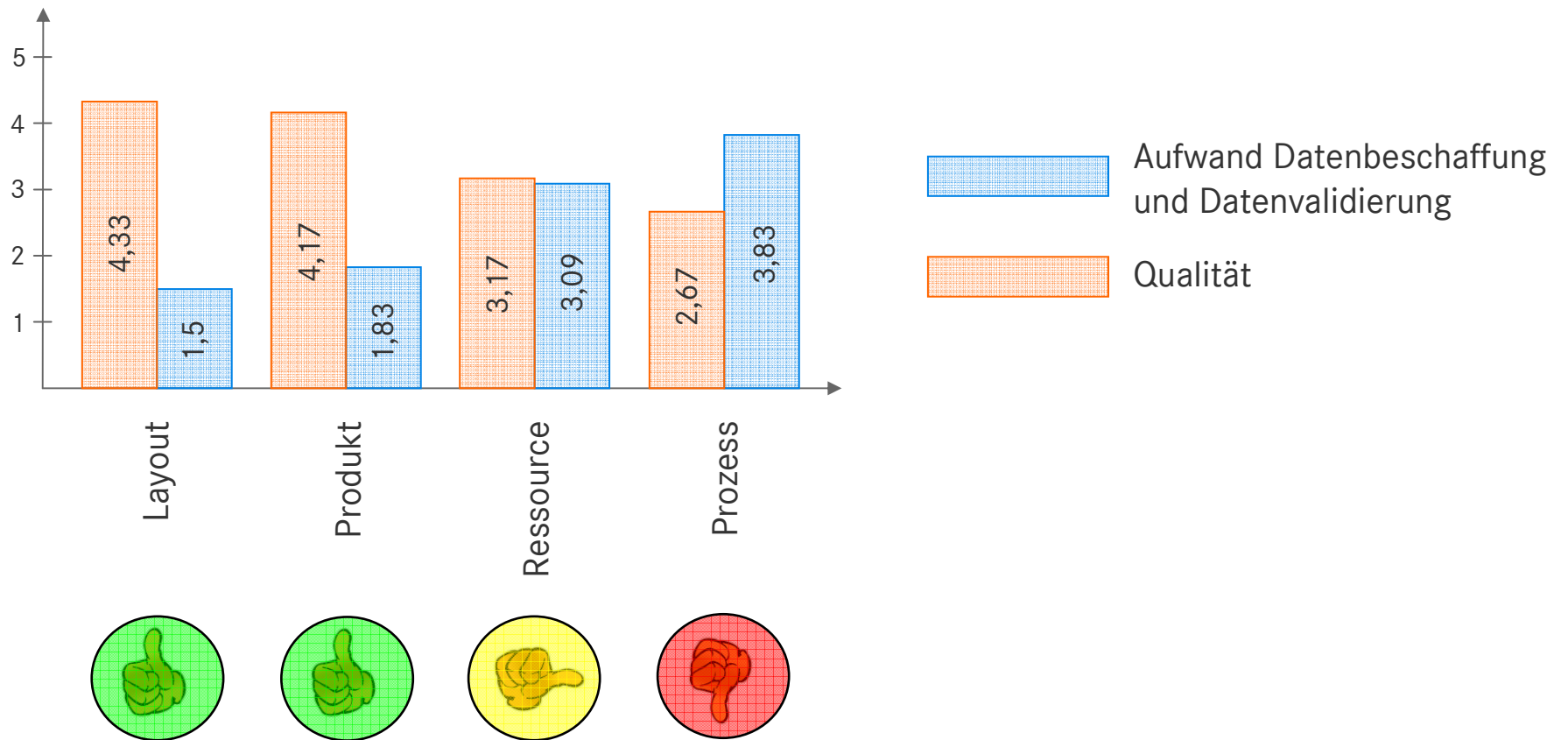


## Beziehung zwischen Aufwand und Qualität

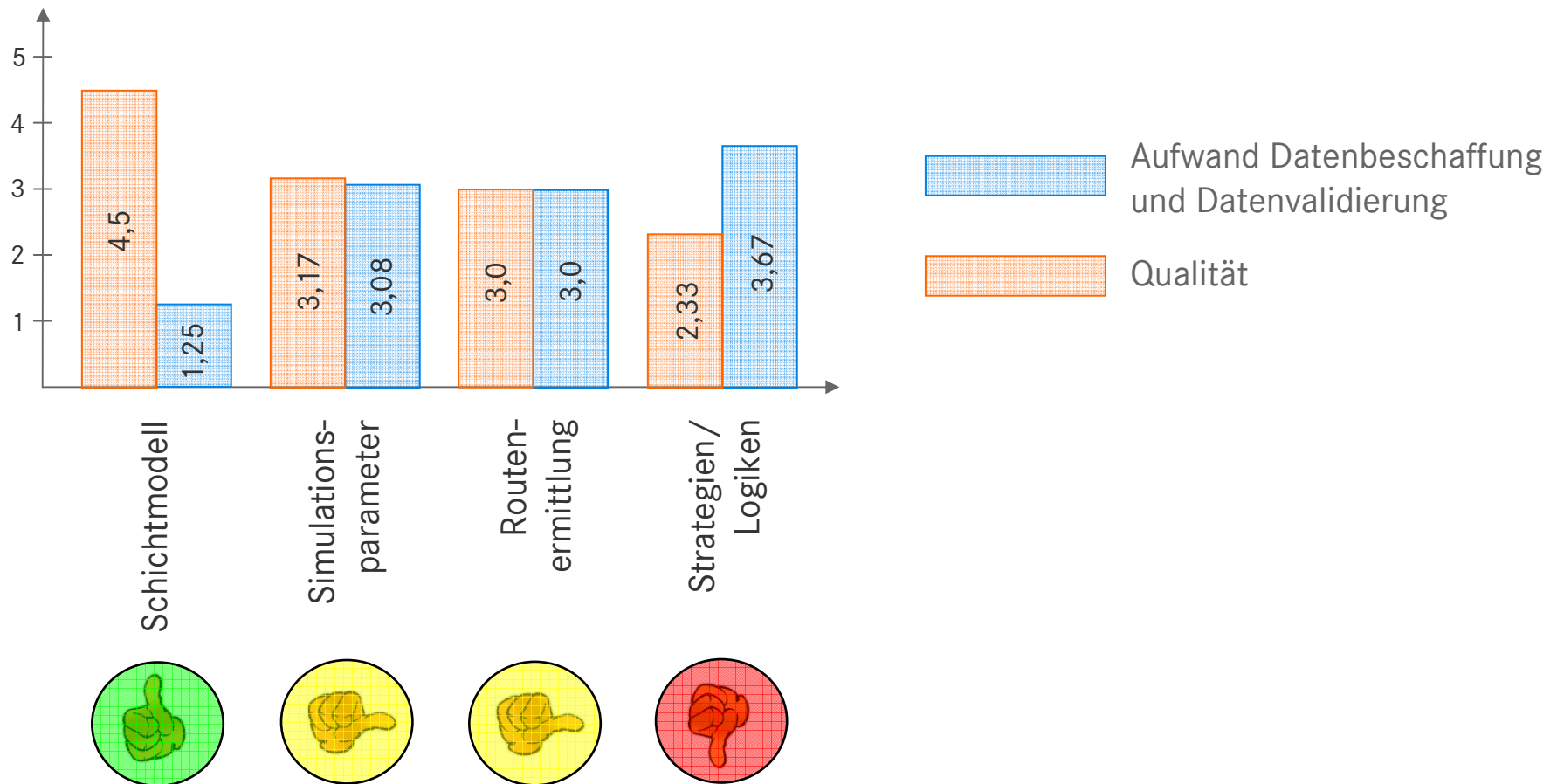




## Statische Daten



## Dynamische Daten



## REQ (Ratio Effort Quality)

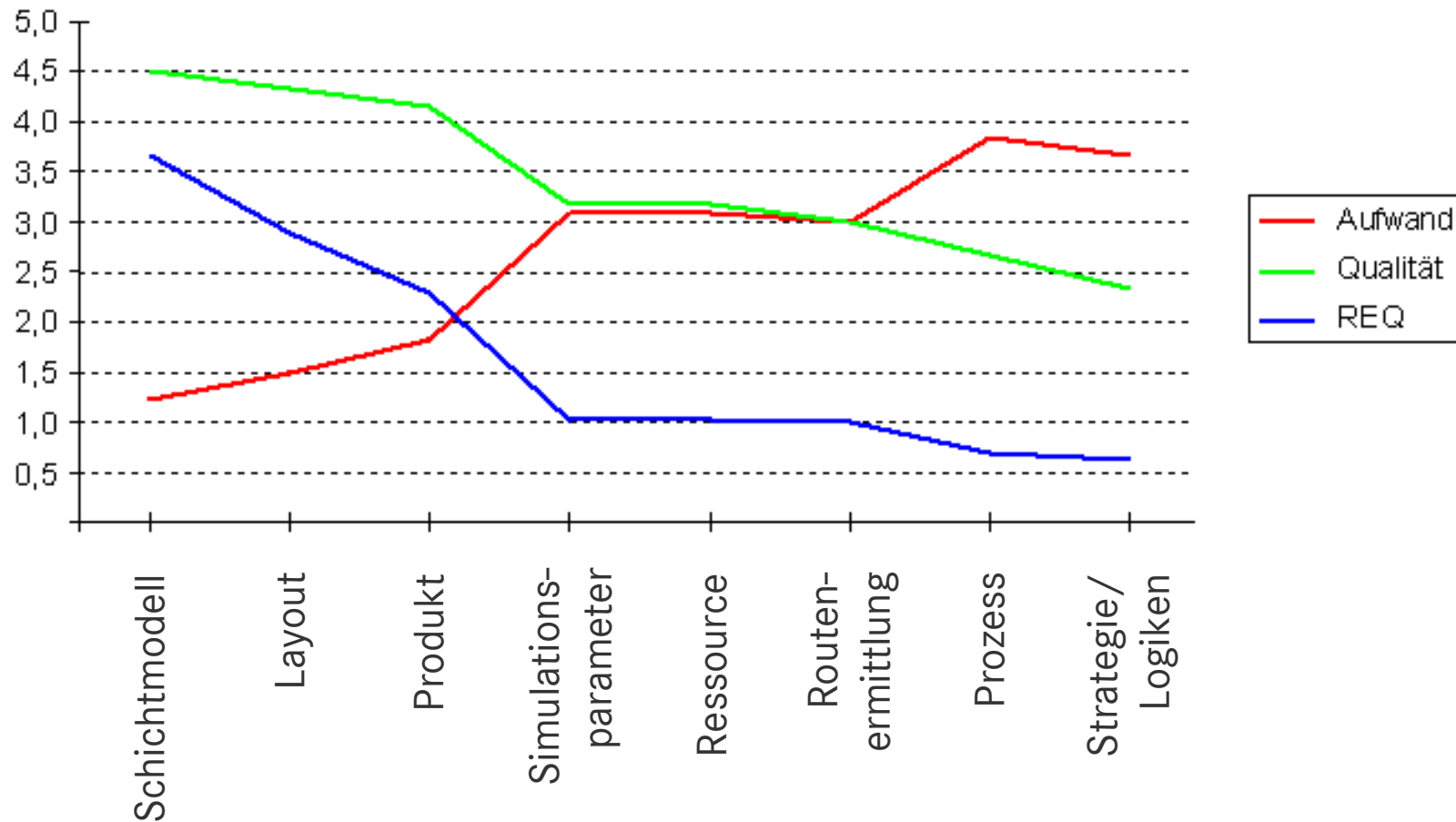
Das Verhältnis zwischen Qualität und Aufwand wird als Kennzahl verwendet, um den Aufwand für einen Prozess der Belieferungssimulation zu messen und diesen zu vergleichen.

$$\text{REQ} = \frac{\text{Qualität}}{\text{Aufwand}}$$

Je höher der REQ eines Prozesses ist, desto höher ist seine Effektivität zu bewerten.

Ist der REQ kleiner 1, so wurde der Aufwand höher bewertet als die Qualität der erhaltenen Daten - ein eindeutiger Indikator, dass der Prozess einer Überprüfung bedarf.

## Identifikation von Verbesserungspotenzial



## Anhang

- Fragebogen
- Ergebnistabelle

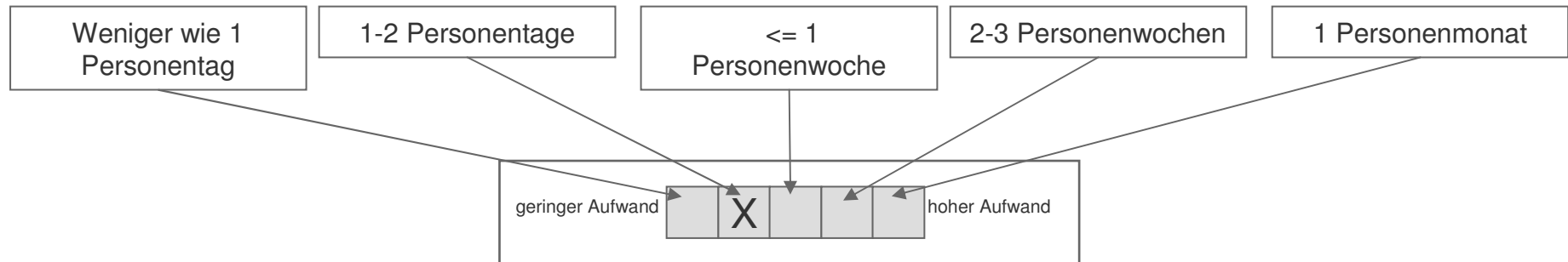
## Wie sehen Sie die Verteilung der Aufwände bei einer Belieferungssimulation?

Bitte geben Sie die Verteilung Ihrer Belieferungssimulationen nach der Projektsumme an, indem Sie 100 Prozent auf die nachfolgenden sechs Kategorien verteilen.

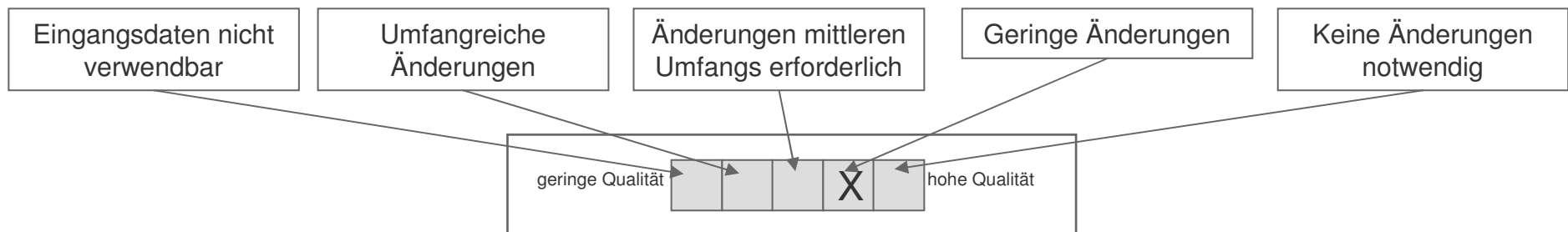
<b>Aufwand</b>	<b>OEM</b>
Zielsetzung/Problemdefinition	%
Datenbeschaffung/-erhebung	%
Plausibilisierung der Eingangsdaten	%
Modellierung mit Modellaufbau und Strategieimplementierung	%
Modellvalidierung	%
Experimente/Analyse	%

# Wie aufwändig ist es, die unterschiedlichen Eingangsdaten zu beschaffen?

## Aufwand



## Qualität



## Wie aufwändig ist es, die unterschiedlichen Eingangsdaten zu beschaffen?

		Beschaffung der Eingangsdaten	Qualität der Eingangsdaten	Aufwand für die Validierung
<b>Statische Daten</b>	<b>Layout</b>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	<b>Produkt</b> Bezeichnung Verbaurate	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	<b>Prozess</b> Ablauf der Belieferungen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	<b>Ressource</b> Betriebsmittel, Wareneingang	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

geringer Aufwand  
geringe Qualität  **X**  hoher Aufwand  
hohe Qualität

Bitte schätzen Sie den Aufwand ab, die Eingangsdaten  
für eine Belieferungssimulationen zu sammeln und zu  
verifizieren



## Wie aufwändig ist es, die unterschiedlichen Eingangsdaten zu beschaffen?

		Beschaffung der Eingangsdaten	Qualität der Eingangsdaten	Aufwand für die Validierung
<b>Dynamische Daten &amp; Strategien</b>	<b>Strategien</b> Steuerungen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	<b>Schichtmodell</b> Pausenzeiten	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	<b>Routenermittlung</b>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	<b>Simulations- parameter</b> Stellhebel, Sensitivitäten	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

geringer Aufwand  
geringe Qualität  **X**  hoher Aufwand  
hohe Qualität

Bitte schätzen Sie den Aufwand ab, die Eingangsdaten  
für eine Belieferungssimulationen zu sammeln und zu  
verifizieren

# Aufwände der Belieferungssimulation Umfrage im VDA

Kategorie	Fragestellung	Mittelwert	StdAbw	OEM 1	OEM 2	OEM 3	OEM 4	OEM 5	OEM 6
Aufwand	Zielsetzung/Problemdefinition	6,67	2,58	10	5	5	10	5	5
	Datenbeschaffung/-erhebung	25,00	6,32	20	20	30	20	35	25
	Plausibilisierung der Eingangsdaten	16,67	11,69	20	5	30	30	5	10
	Modellierung mit Modellaufbau und Strategieimpl.	24,17	12,81	20	40	10	10	35	30
	Modellvalidierung	14,17	4,92	10	15	20	20	10	10
	Experimente/Analyse	13,33	6,06	20	15	5	10	10	20
Layout	Aufwand für die Beschaffung der Eingangsdaten	1,50	0,84	3	1	2	1	1	1
	Qualität der Eingangsdaten	4,33	1,21	2	5	4	5	5	5
	Aufwand für die Validierung	1,50	1,22	4	1	1	1	1	1
Produkt	Aufwand für die Beschaffung der Eingangsdaten	1,83	0,75	1	1	3	2	2	2
	Qualität der Eingangsdaten	4,17	0,41	4	5	4	4	4	4
	Aufwand für die Validierung	1,83	0,75	2	1	1	2	2	3
Prozess	Aufwand für die Beschaffung der Eingangsdaten	3,83	0,98	3	5	3	3	4	5
	Qualität der Eingangsdaten	2,67	0,82	3	2	3	4	2	2
	Aufwand für die Validierung	3,83	0,98	3	5	3	3	5	4
Ressource	Aufwand für die Beschaffung der Eingangsdaten	3,17	0,41	3	4	3	3	3	3
	Qualität der Eingangsdaten	3,17	0,41	3	3	3	3	4	3
	Aufwand für die Validierung	3,00	0,63	3	4	3	3	2	3
Strategien/Logiken	Aufwand für die Beschaffung der Eingangsdaten	3,67	1,21	3	5	3	4	2	5
	Qualität der Eingangsdaten	2,33	0,52	2	3	2	2	3	2
	Aufwand für die Validierung	3,67	1,21	4	3	3	5	2	5
Schichtmodell	Aufwand für die Beschaffung der Eingangsdaten	1,17	0,41	1	1	1	1	1	2
	Qualität der Eingangsdaten	4,50	0,55	4	5	4	5	5	4
	Aufwand für die Validierung	1,33	0,52	2	1	1	1	1	2
Routenermittlung	Aufwand für die Beschaffung der Eingangsdaten	2,83	0,75	3	3	2	3	2	4
	Qualität der Eingangsdaten	3,00	0,89	3	2	4	3	4	2
	Aufwand für die Validierung	3,17	0,98	3	4	2	4	2	4
Simulationsparameter	Aufwand für die Beschaffung der Eingangsdaten	2,83	0,75	3	2	3	4	2	3
	Qualität der Eingangsdaten	3,17	0,75	3	4	3	3	4	2
	Aufwand für die Validierung	3,33	0,82	3	3	3	3	3	5

Legende
Aufwand: 1 - geringer Aufwand / 5 - hoher Aufwand
Qualität: 1 - geringe Qualität / 5 - hohe Qualität