



Ziele und Entwicklungskonzept des Projekts „Virtueller Satellit“

Dr. Olaf Maibaum



Deutsches Zentrum
für Luft- und Raumfahrt e.V.
in der Helmholtz-Gemeinschaft

Übersicht

- Ziele „Virtueller Satellit“
- Designprozess
- Concurrent Design Facility
- Konzept „Virtueller Satellit“
- Vorhandene Lösungen und Standards





Ziele „Virtueller Satellit“

- Phasen und fachübergreifendes Modell eines Systems zur
 - projektbegleitenden Simulation operationeller Szenarien
 - frühzeitigen Analyse des zu entwickelnden Systems auf
 - Korrektheit
 - Sicherheit und Zuverlässigkeit
 - Alterung und Lebensdauer
 - frühzeitiger Test am virtuellen Modell

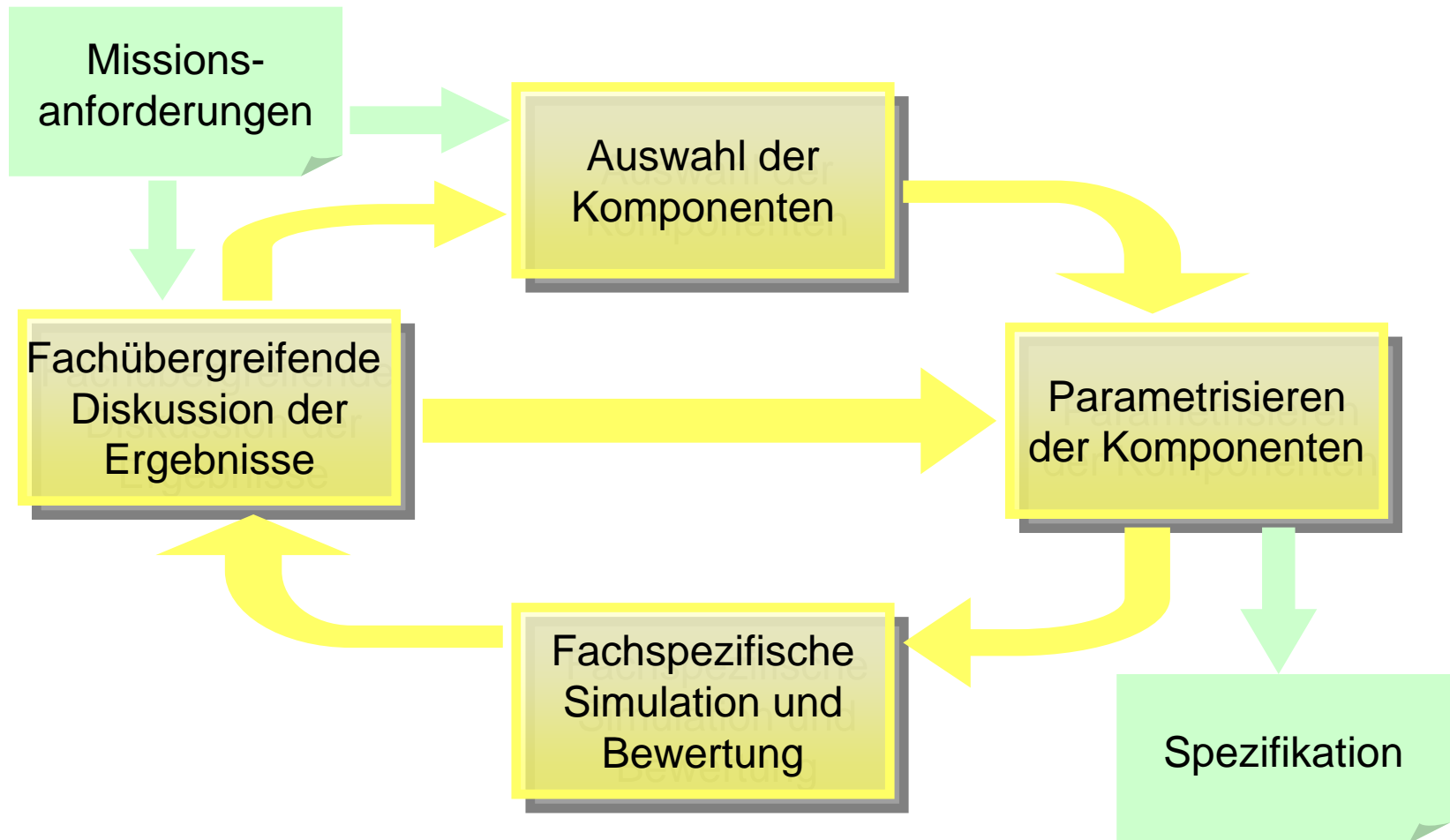
- Randbedingung:
 - Weiterverwendung bestehender Werkzeuge
 - Beachtung der geltenden und zukünftigen Standards



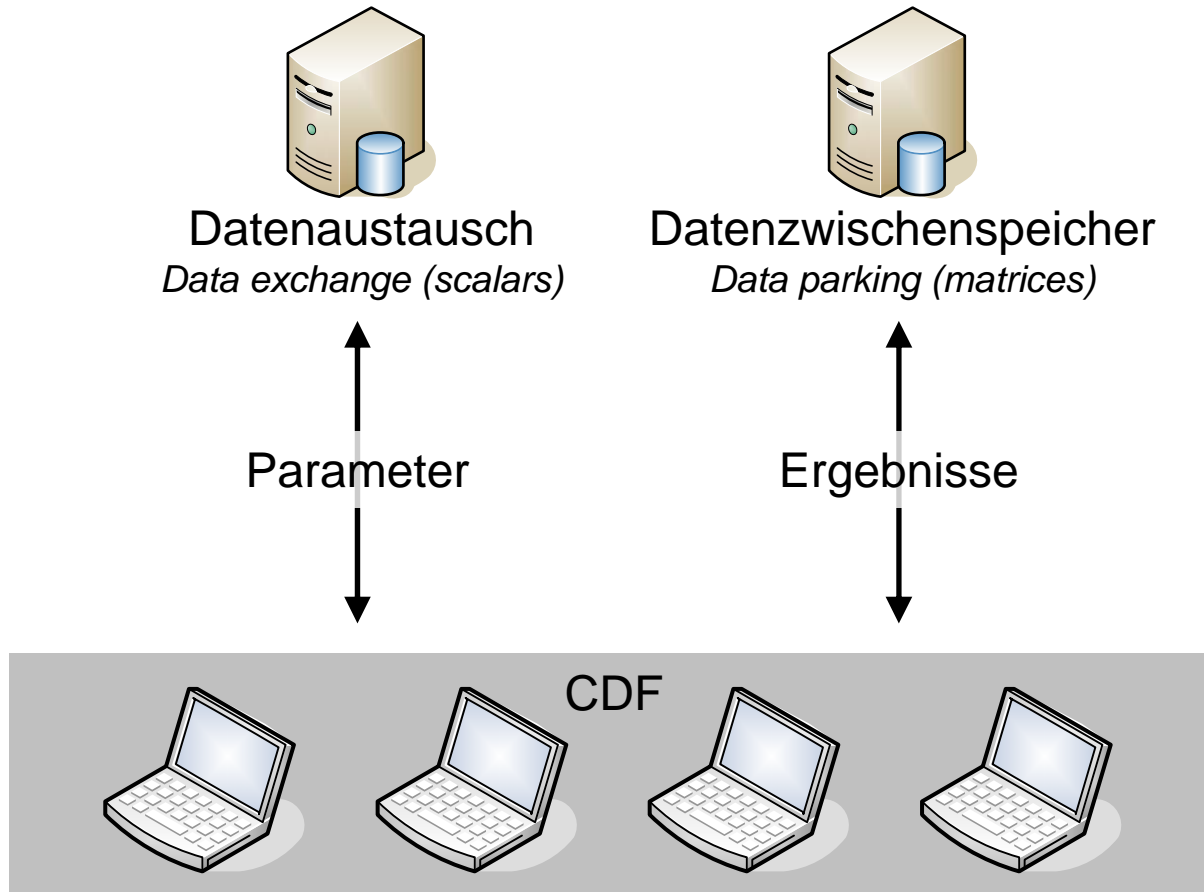
Spezifische Ziele „Virtueller Satellit“

- Verwendung eines konsistenten Satellitenmodells
 - übergreifend über die Fachdisziplinen
 - verfeinert in den Projektphasen
 - zum Zwecke der Validierung
 - des Missions- und Grobkonzepts (Phase 0/A)
 - des Architekturkonzepts (Phase B)
 - des Designs (Phase C/D)
- Test der Onboard-Software am Satellitenmodell in Missionsszenarien
- Sammeln von Unternehmenswissen über Komponenten/Baugruppen
 - dynamische und statische Simulation
 - Erfahrungen und Verwendung

Bisheriger Designprozess



Datenfluss in der Concurrent Design Facility



„Virtueller Satellit“ in der CDF

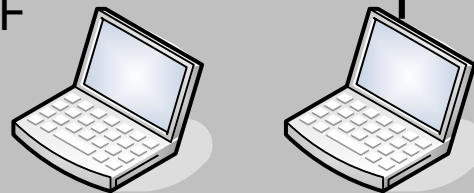
System-Engineering Simulation

System-Engineering

Modellparameter

Simulationsergebnisse

CDF



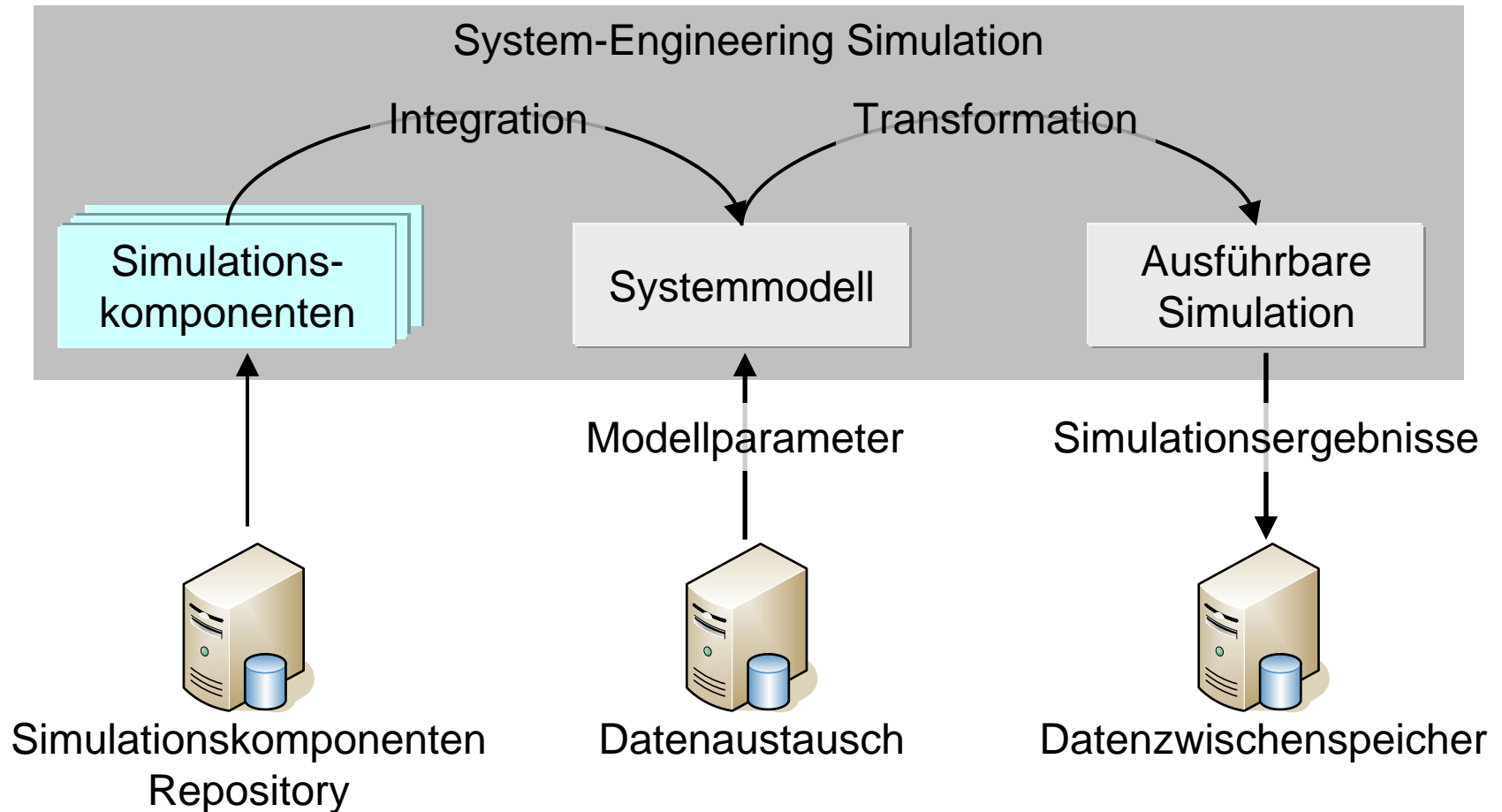
Datenaustausch
Data exchange (scalars)



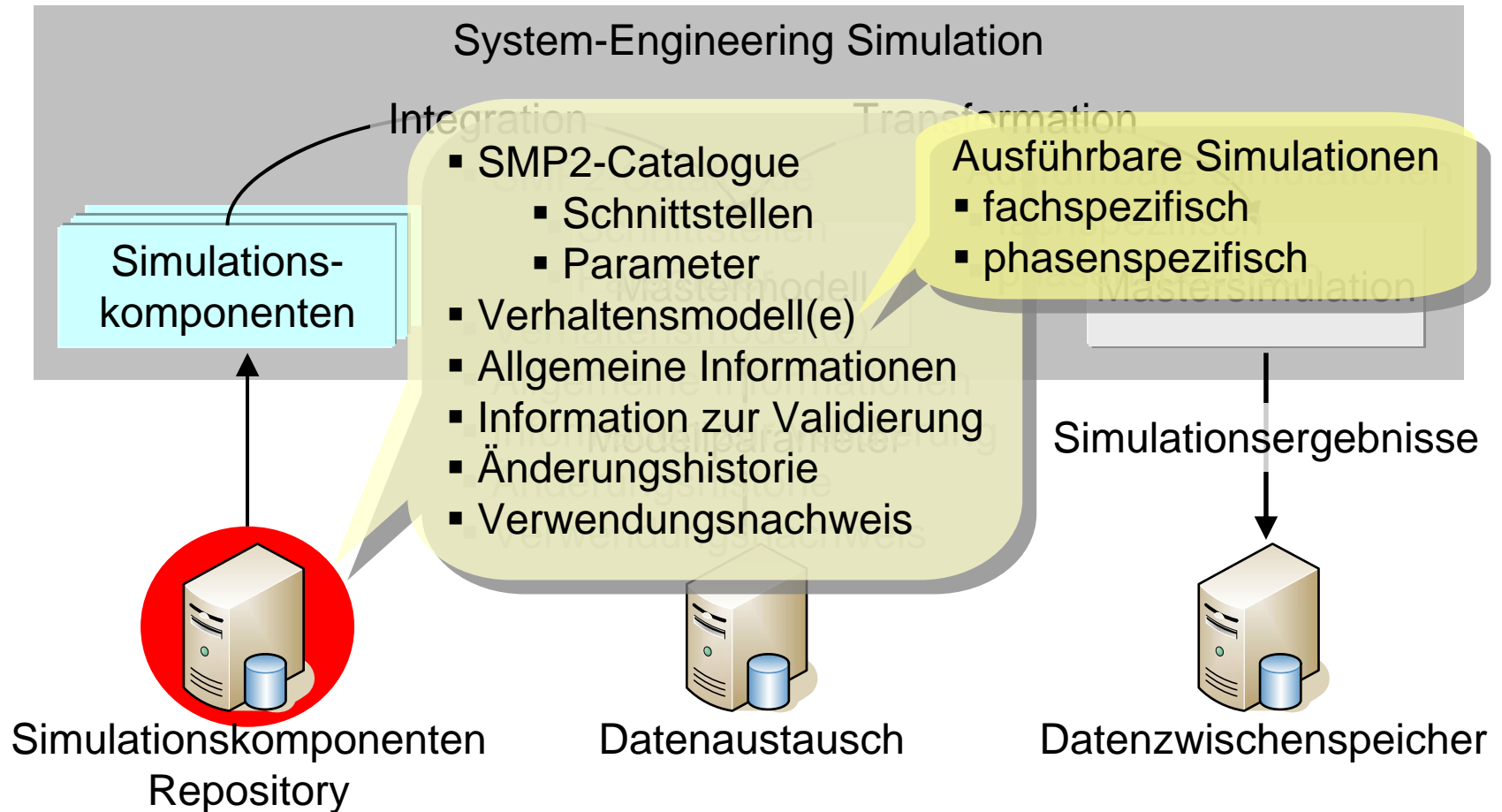
Datenzwischenspeicher
Data parking (matrices)



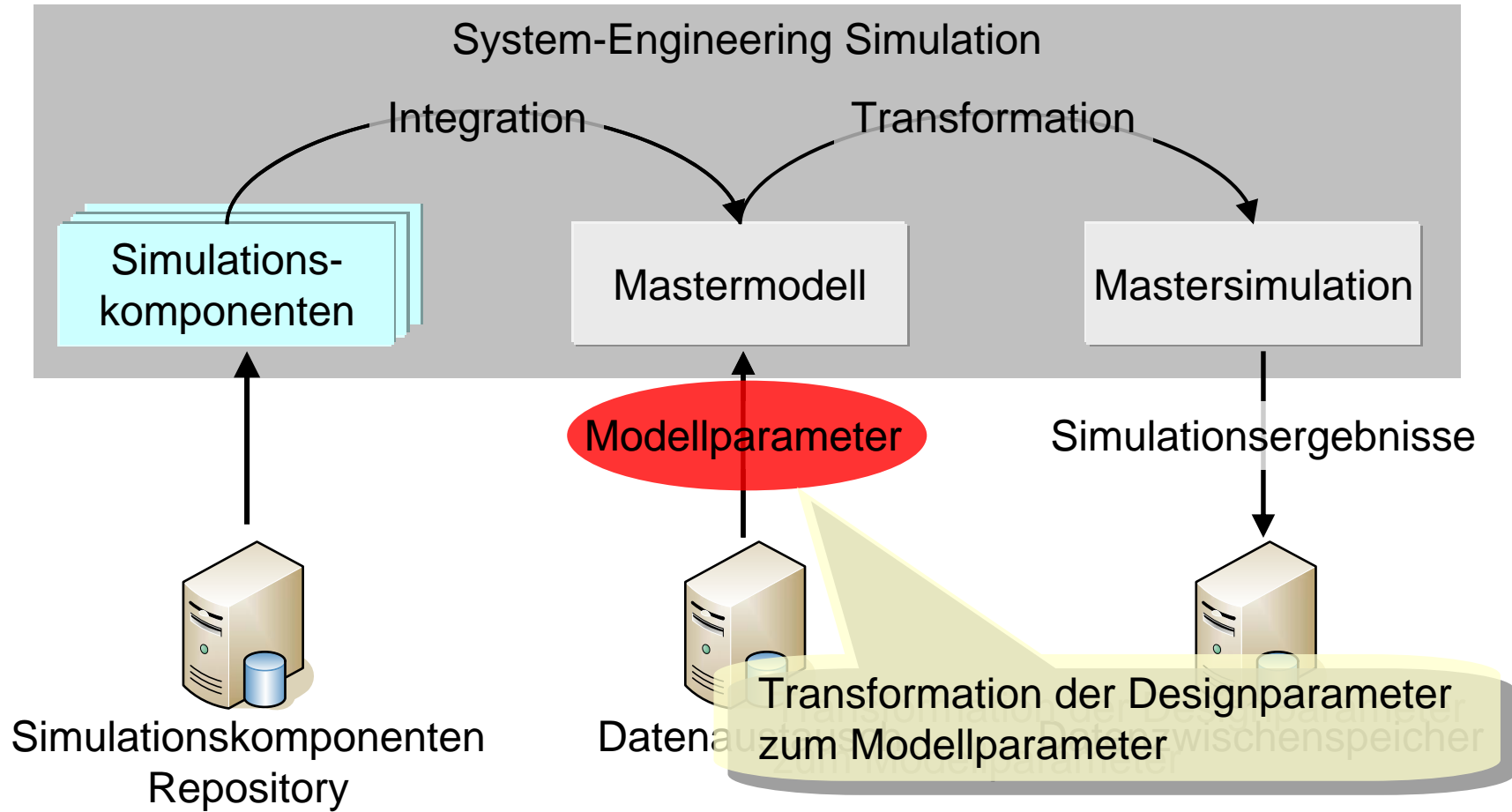
Ko-Simulation des Gesamtentwurfs



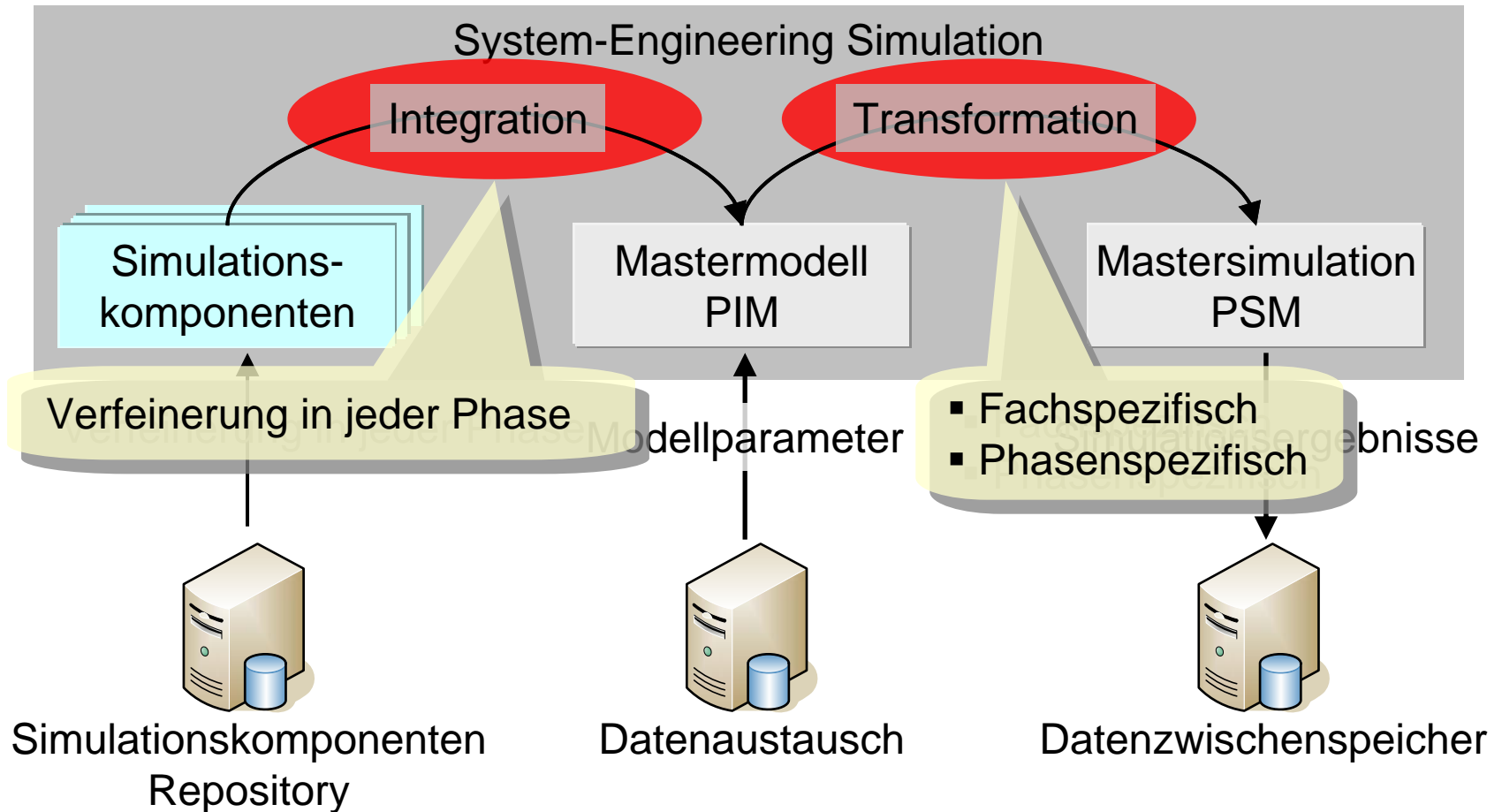
Simulationskomponenten-Repository



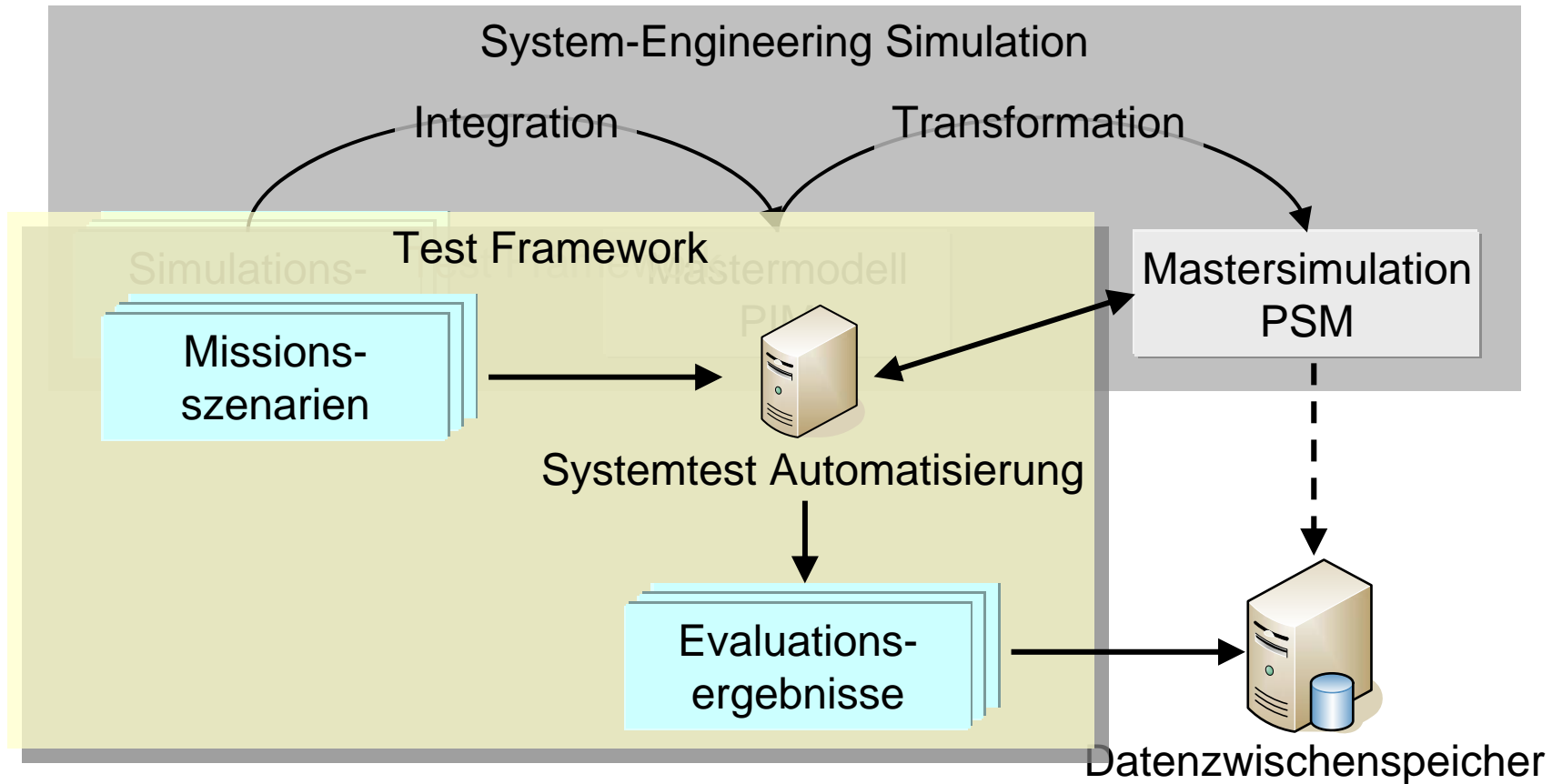
Modellparameter



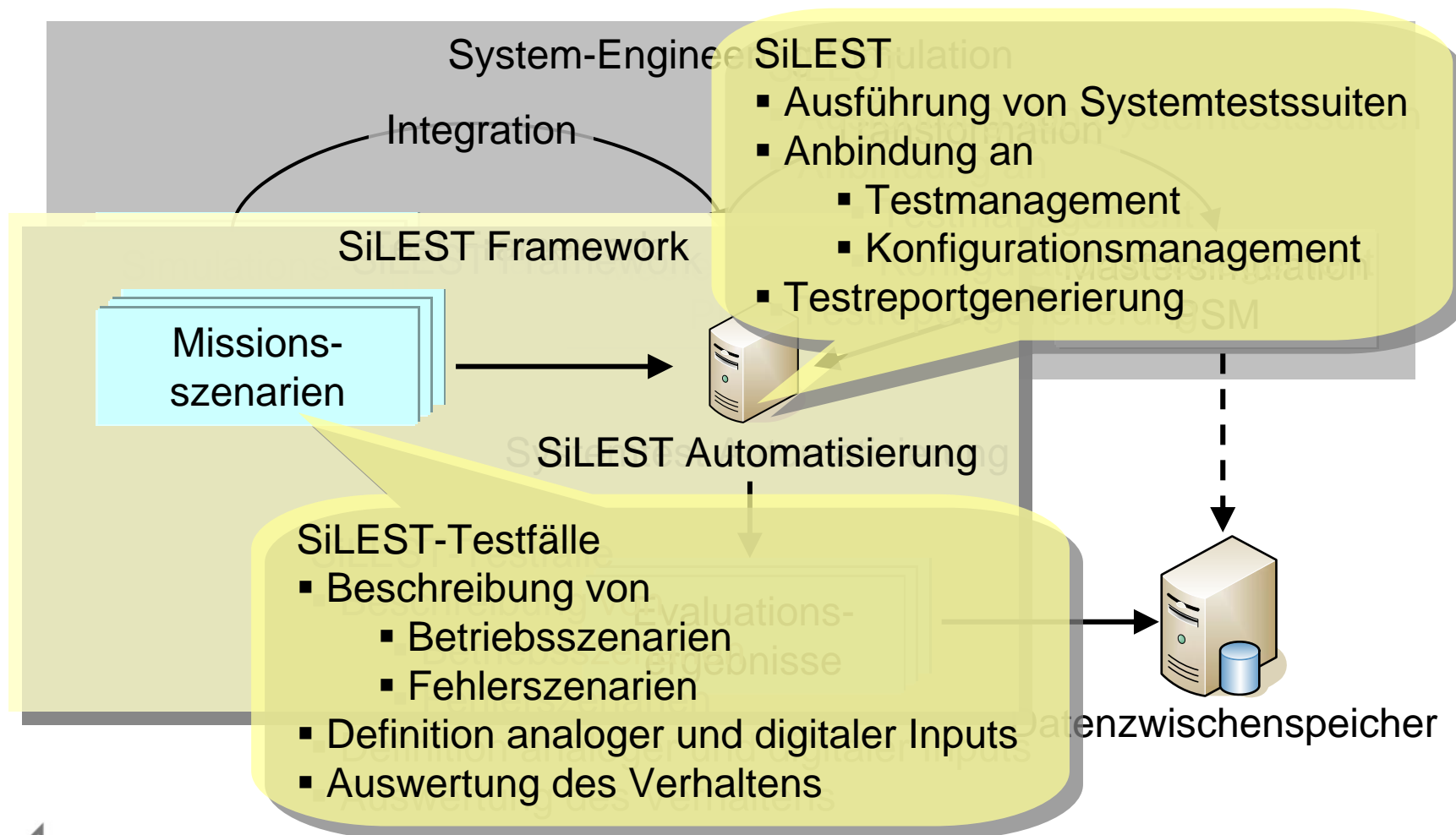
Änderungen zwischen Entwicklungsphasen



Ausführung von Simulationen



Ausführung von Simulationen mit SiLEST



Vorhandene Lösungen und Standards

- ECSS E-10
- Simulationsumgebungen (z.B. Eurosim, SimSat, SimVIS)
- Simulationentwicklungswerkzeuge (z.B. Matlab/Simulink, Dymola/Modelica)
- SMP 2
- SysML
- Eigenentwicklungen
 - SiLEST (Automatisierung simulationsgestützter Tests)
 - RCE (Kopplung von Werkzeugen)





Deutsches Zentrum
DLR für Luft- und Raumfahrt e.V.
in der Helmholtz-Gemeinschaft

Glossar

- CDF – Concurrent Design Facility
- ECSS – European Cooperation for Space Standardization
- MDA – Model Driven Architecture
- PIM – Platform Independent Model (gemäß MDA)
- PSM – Platform Specific Model (gemäß MDA)
- RCE – Reconfigurable Computing Environment
- SiLEST – Software in the Loop for Embedded Software Test
- SMP 2 – Simulation Model Portability, Version 2.0
- SysML – System Modeling Language

