

VV&A: Lessons Learned
OTL Grünauer / OLt Wörsdörfer
24.01.2017



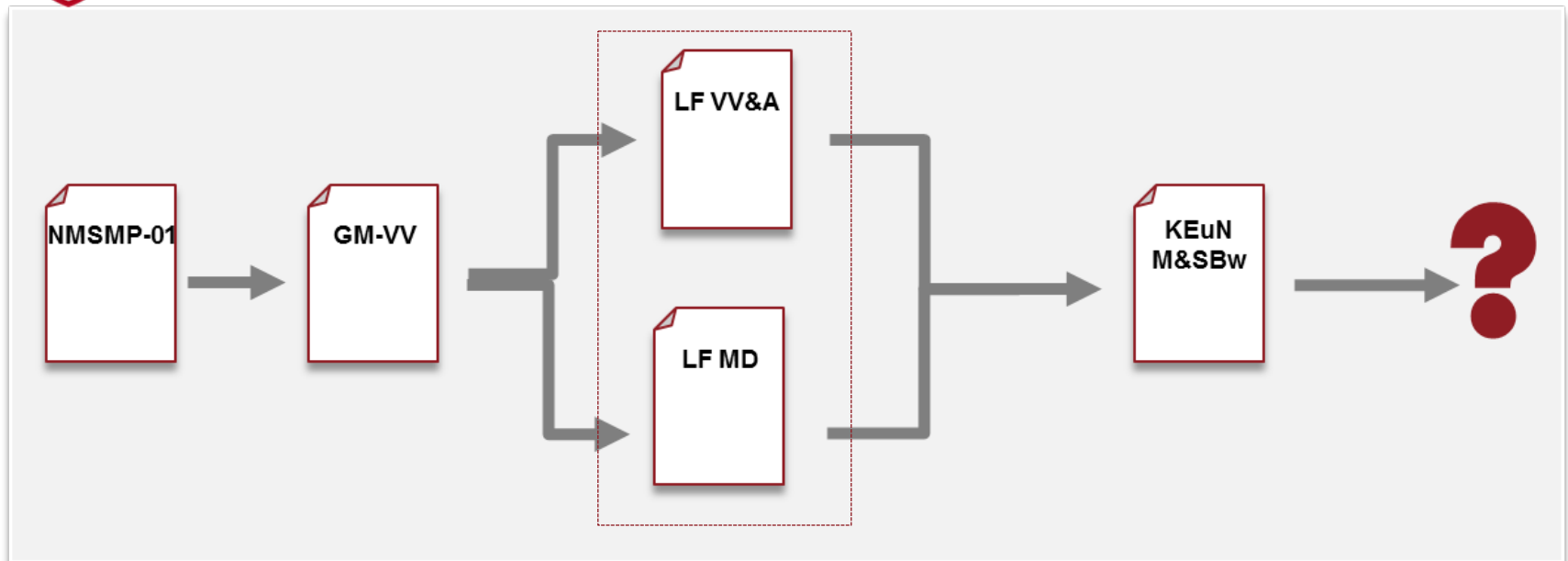
- **VV&A – quo vadis?**
- Qualifikation PAXSEM Phase II
- MethUstg CWIX 2016
- Lessons Learned



Blick in die Vergangenheit



VV&A Dachdokumente in der NATO / Bundeswehr



1998

2002

2005

2010

???

NMSMP NATO Modelling & Simulation Master Plan
GM-VV Generic Methodology for Verification and Validation
LF Leitfaden

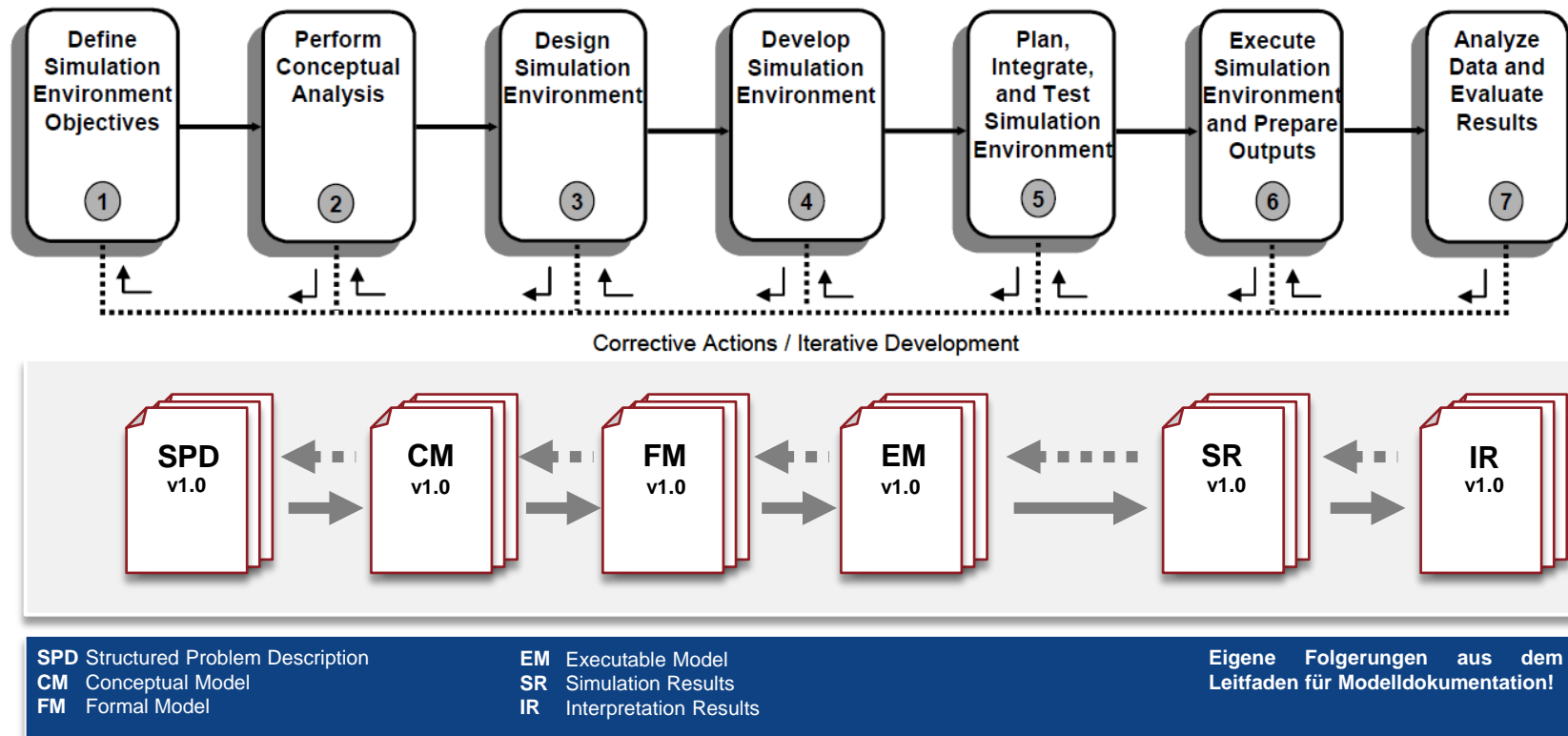
MD
VV&A
KEuN M&SBw

Modelldokumentation
Validierung, Verifikation & Akkreditation
Konzept zur Evaluierung und Nutzung von M&S in der Bundeswehr



Phasen und Artefakte einer Simulationsstudie

Verbindung des DSEEP¹ mit dem LF MD



¹IEEE Standards Association. (2010). 1730-2010-IEEE recommended practice for Distributed Simulation Engineering and Execution Process (DSEEP). S. 3



Fokus dieses Vortrages

VV&A – Ein(-)Weg zum Erfolg?

Leitfragen

- Welche Phasenprodukte müssen zu welchem Zeitpunkt in welcher Qualität vorhanden sein?
- Wie detailliert muss eine Dokumentation sein?
- An welcher Stelle muss projektbedingt vom Leitfaden Modelldokumentation abgewichen werden? (*Stichwort: Tailoring*)
- Was heißt Praktikabilität im Rahmen der V&V-Aktivitäten überhaupt?





- **VV&A – quo vadis?**
- Qualifikation PAXSEM Phase II
- MethUstg CWIX 2016
- Lessons Learned



Motivation

Auf Spurensuche

„[Q]uerschnittliche Funktionalitäten der SimLdschH (z. B. Waffenwirkung, Wetter, Visualisierung, künstliche Intelligenz/Führungsautomaten) [sind] in Modulen zusammenzufassen und in die [Simulations-]Systeme modulbasiert zu integrieren oder als Services vorzuhalten. [!]“

Konz SimLdschH 2020+

‘When programming we are forced with [...] problems of size and diversity. (Even when programming at the best of our ability, we can sometimes not avoid that program texts become so long that their sheer length causes [...] problems. The possible computations may be so long or so varied that we have difficulty in imagining them. [...]) But we cannot solve them by just splitting the program to be made into „modules“.’

Edsger W. Dijkstra²

²Zitat aus E. W. Dijkstra (1976). *A Discipline of Programming*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs. S. 210f.



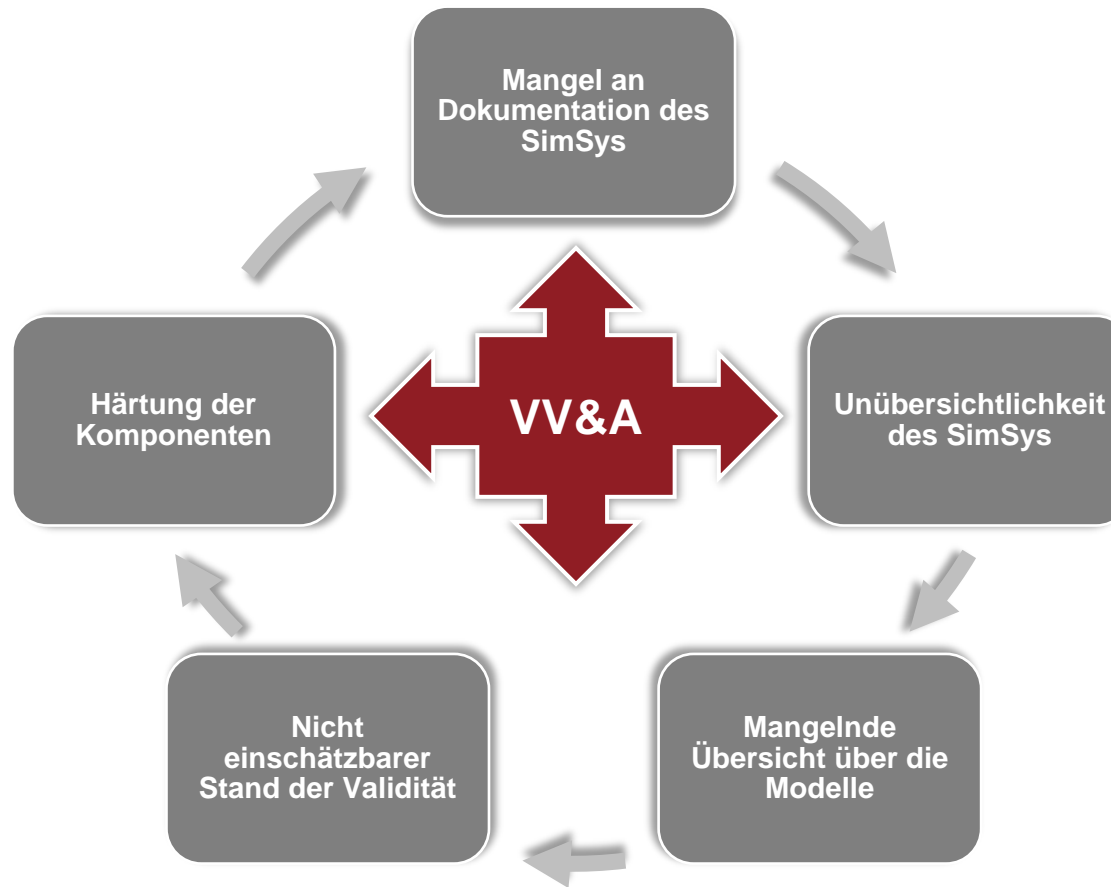
Zielsetzung der Studie

- **(Neu-)Strukturierung der bisherigen Dokumentation**
- **Ausbau der Modelldokumentation**
- **Qualifizierung von (weiteren) Basiskomponenten (z. B. Verhalten, Radar)**





Ein VV&A Teufelskreis





Zwei Ansätze – ein Ziel



Operationelle Validierung Radarmodell

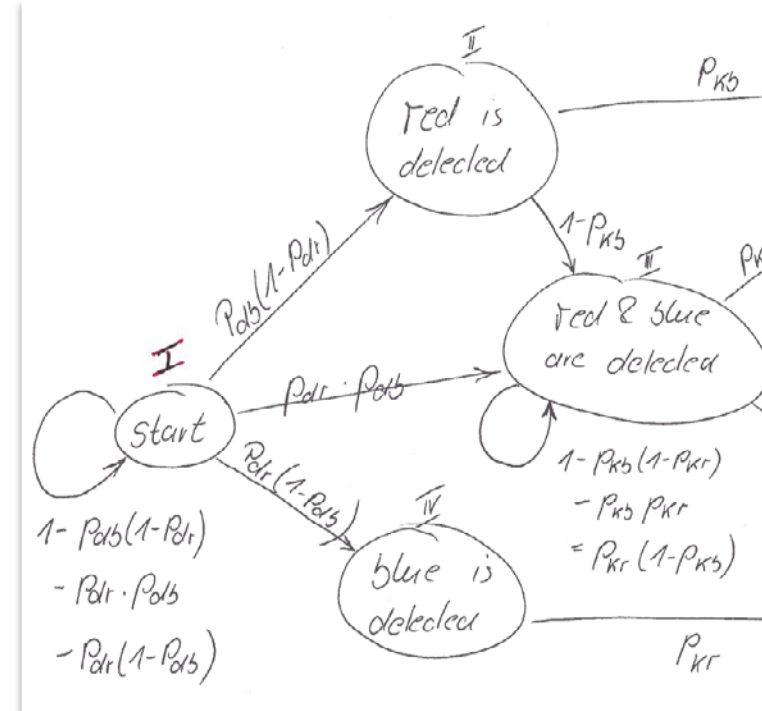
Initialzustand

Einheiten

Einheit	Attribut	Wert
Radarstation	Position	0, 0, 0 sprungsp
	Kommunikationsverbund	Luft eins
	Radartyp	Aktivradar tet/unge
	Sendeleistung	P_s
	Empfangsleistung	P_E
	Antennengewinn	G
	Wellenlänge	λ
	Rückstrahlfläche	σ
Jagdflugzeug	Typ	EF-2000
	Bordradar	Passiv,
	Höhe	h
	Geschwindigkeit	v
	Neigungswinkel	ζ
	Kurs	η
	Position	x, y, z lokaler tion)
	Manöver	Normaler Nachbren

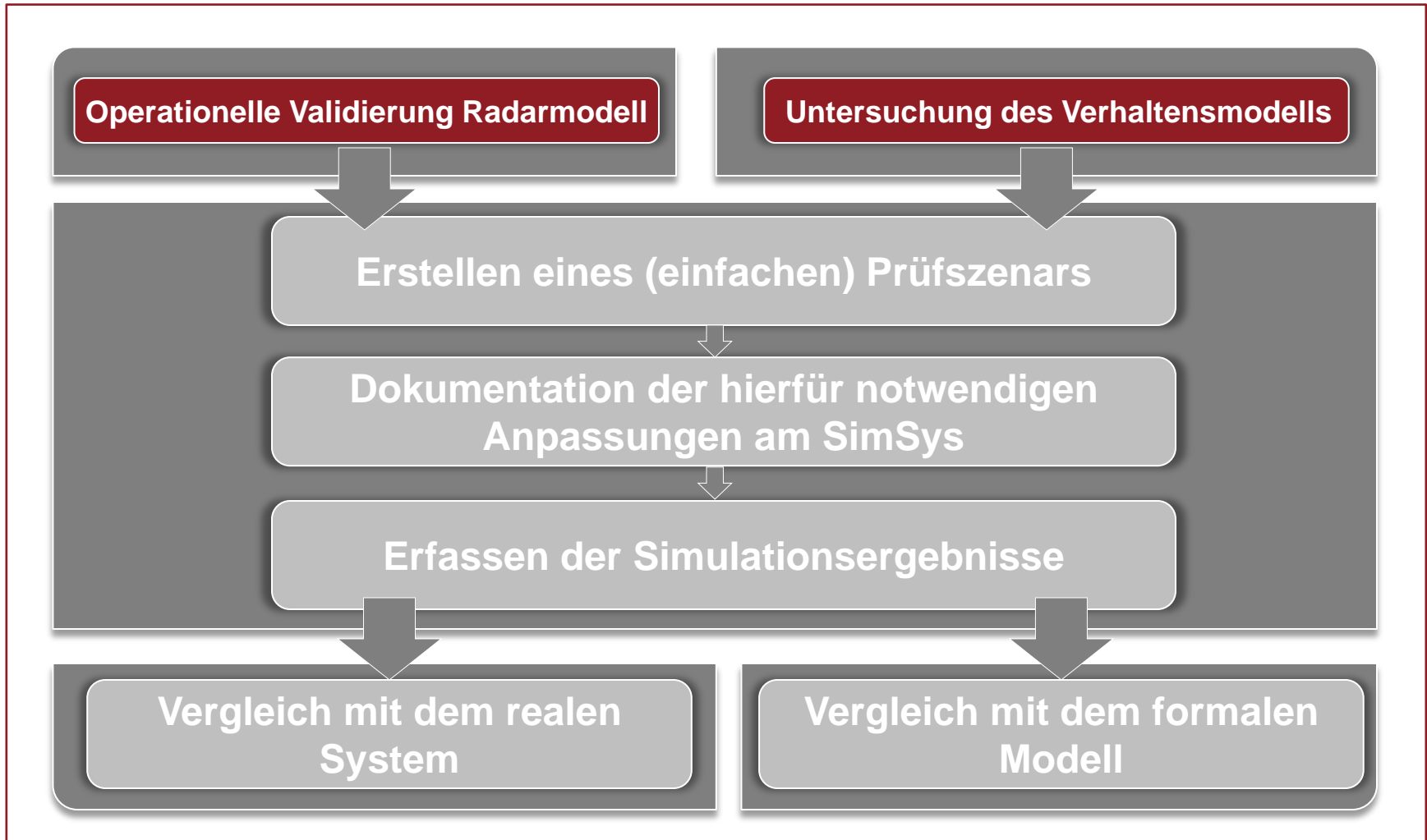


Untersuchung des Verhaltensmodells



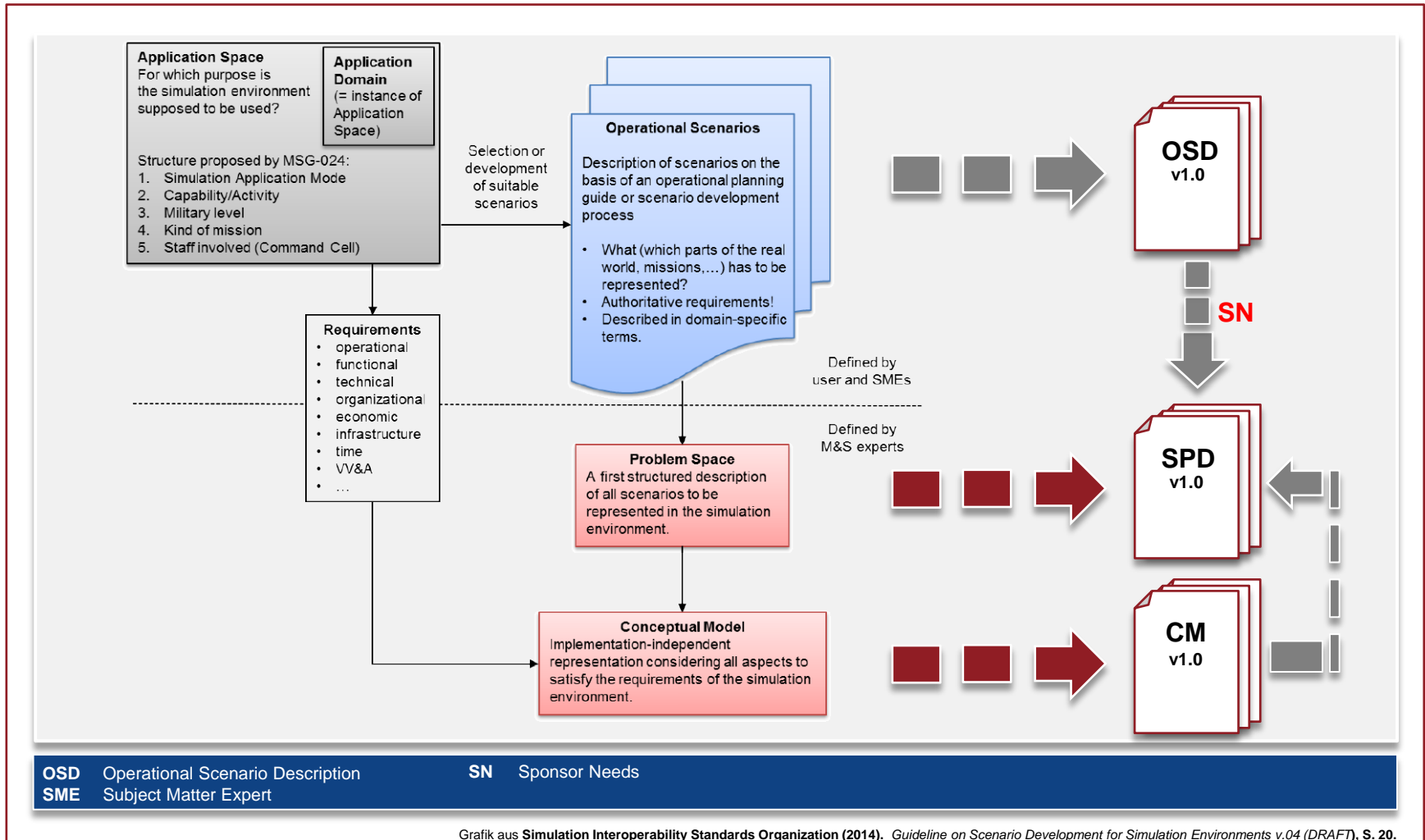


Methodisches Vorgehen





Grundlegende Dokumentenarbeit

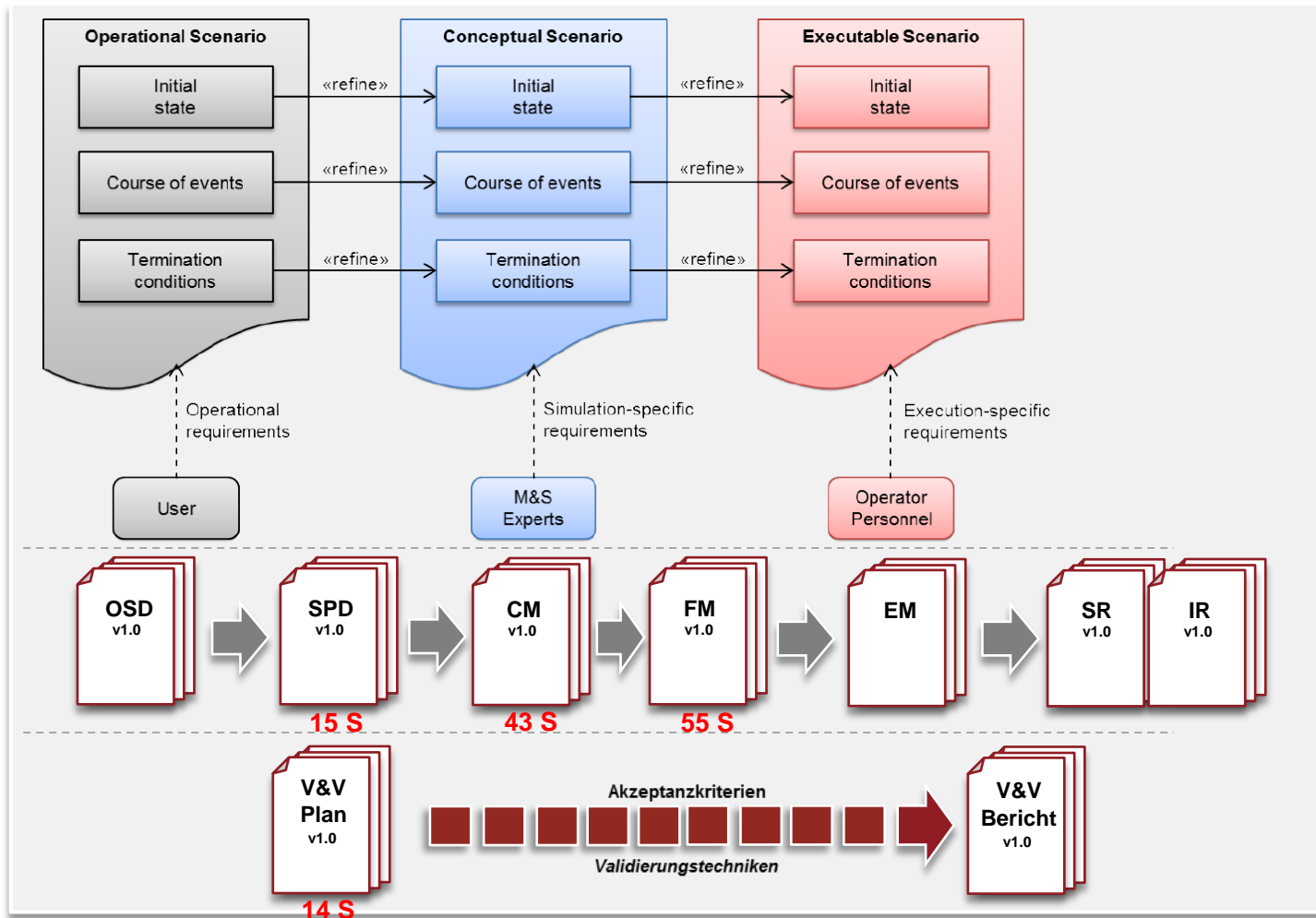




- VV&A – quo vadis?
- **Qualifikation PAXSEM Phase II**
- MethUstg CWIX 2016
- **Lessons Learned**



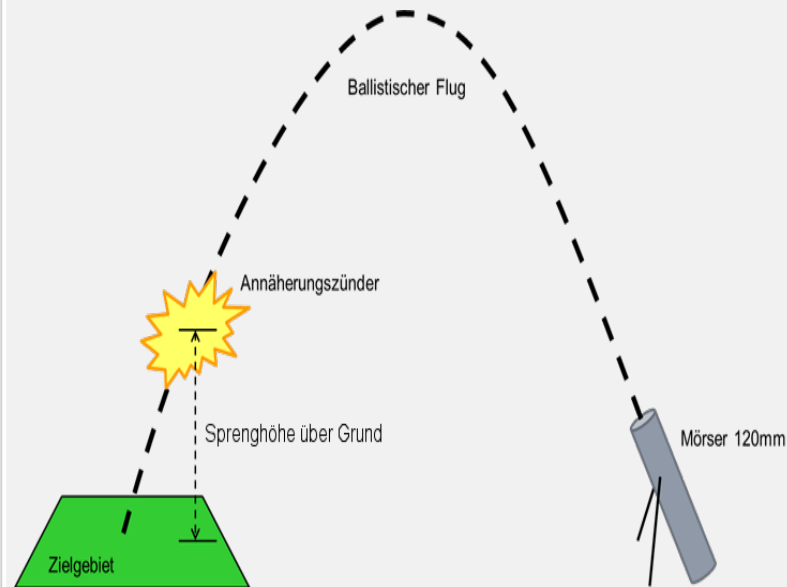
VV&A: Lessons Learned





Beispielhafte konzeptuelle Beschreibung

Konzeptuelles Mörsermodell



Eingabeparameter:

- **Abgangs-/Einschlagwinkel:** Winkel, unter welchem die Munition abschließend auf das Ziel anfliegt. Einheit: [deg], Bereich: [0, 90], Genauigkeit: 2 Dezimalstellen. Festgelegt zu Beginn des Simulationsablaufs, wird nicht dynamisch während der Simulation verändert
- **Sprenghöhe:** Höhe über Grund, in welcher die Munition mit AnnZ umgesetzt. Einheit: [m], Bereich: [0, 10000], Genauigkeit: 2 Dezimalstellen. Festgelegt zu Beginn des Simulationsablaufs, wird nicht dynamisch während der Simulation verändert
- **Zielentfernung:** Distanz zwischen eigener Position und dem zu bekämpfenden Ziel. Einheit: [m], Bereich: [0, 6300], Genauigkeit: 2 Dezimalstellen. Festgelegt zu Beginn des Simulationsablaufs, wird nicht dynamisch während der Simulation verändert

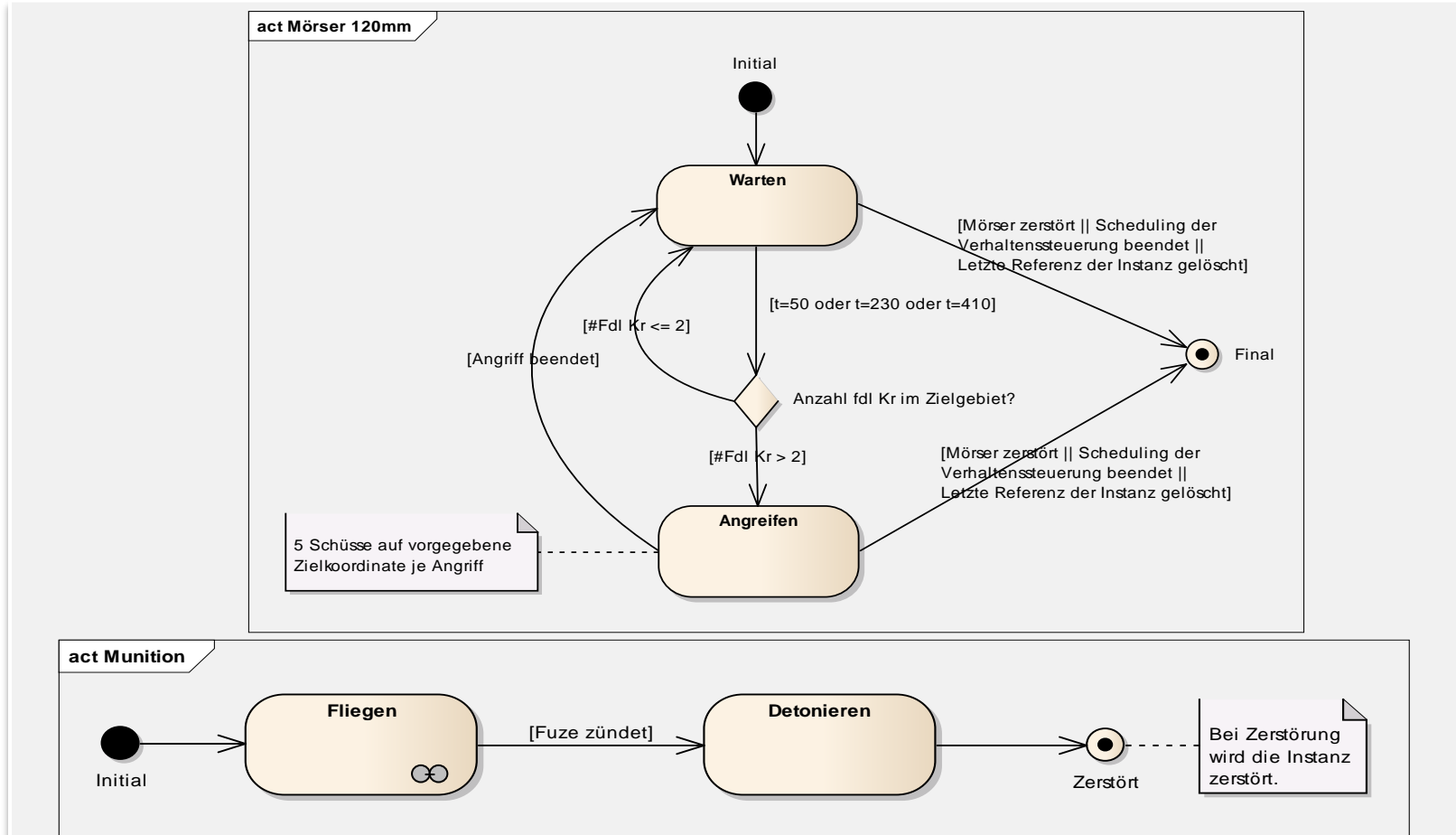
Ausgabeparameter:

- **Trajektorie:** auf Grundlage des Abgangs-/Einschlagwinkels und der Zielentfernung berechnete Flugbahn des Geschosses. Einheit: n.z., Bereich: n.z., Genauigkeit: n.z.. Wird dynamisch während der Simulation verändert



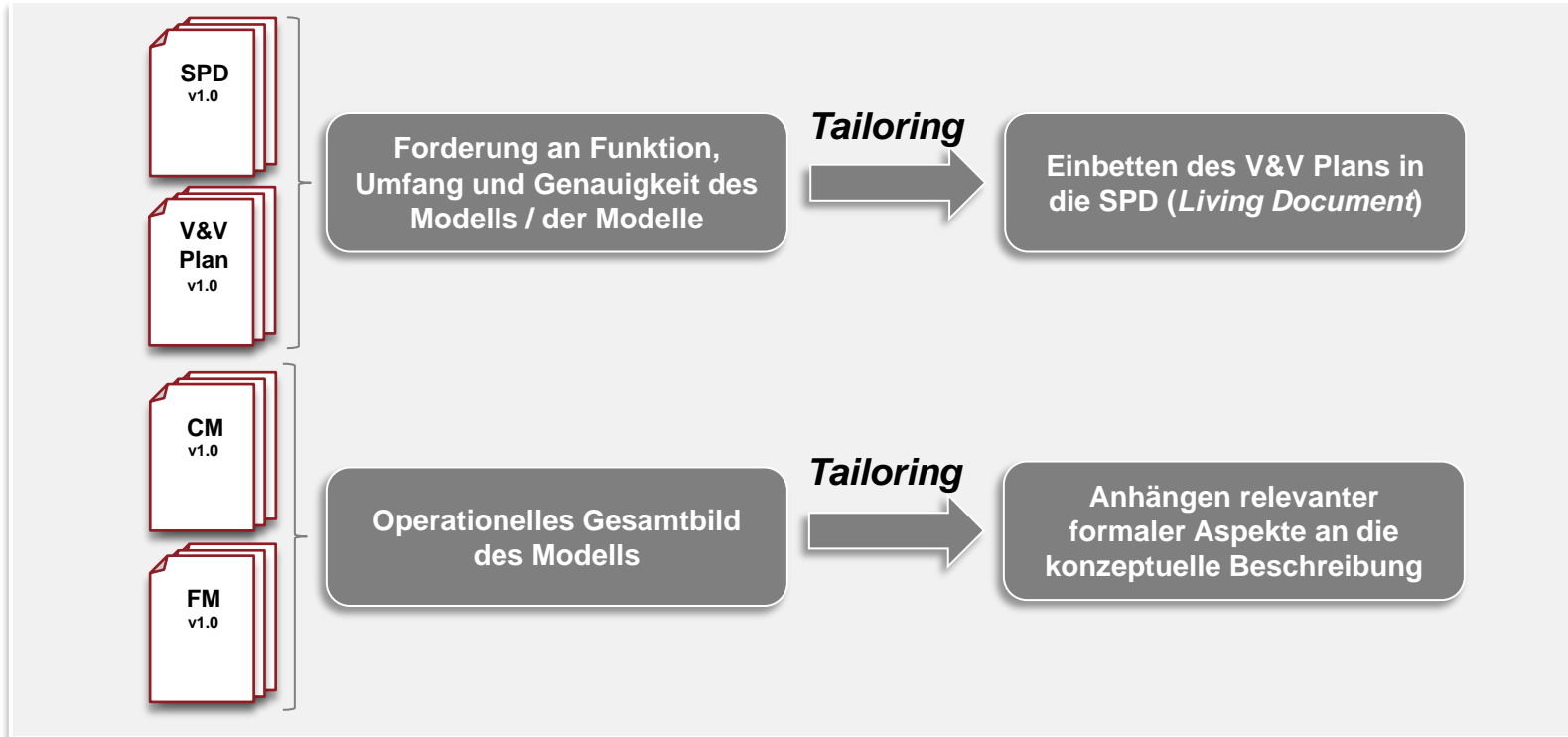
Beispielhafte Formalisierung

Verbindung des formalen Munitions- und Mörsermodells





Studienerfolg: Good Practice



ABER:

Es bestehen Multiplizitäten bei den Modellabhängigkeiten im Falle streng praktizierter V&V nach dem V-Modell XT, z. B. in Verbindung mit einem Template-basierten Agentenmodell!



Gliederung

- VV&A – quo vadis?
- Qualifikation PAXSEM
- **MethUstg CWIX 2016**
- **Lessons Learned**



Lessons Learned #1

Anforderungsmanagement und Dokumentation stellen nach wie vor den kritischsten Punkt innerhalb einer Simulationsstudie dar

Operationelle Szenarbeschreibungen verbessern die Qualität und Erleichtern die Erstellung einer SPD

Konzeptuelle Modellbeschreibungen sollten aus praktischen Gründen um deren formale Beschreibung erweitert werden



Lessons Learned #2

Eine Erweiterung des konzeptuellen Modells um formale Beschreibungen ist nicht immer zweckmäßig (Multiplizitätsproblem)

Der LF MD hat sich (erneut) im Einsatz bewährt

Eine enge Zusammenarbeit der M&S Experten von Auftragnehmer und Auftraggeber ist unerlässlich für den Projekterfolg



Gesamtfazit

Trotz der anfänglichen Zweifel und des erhöhten initialen Arbeitsaufwandes verbessert VV&A langfristig die Qualität von Simulationsstudien und –projekten

Nachhaltigkeit (Dokumentation) ist unabdingbar für die kontinuierliche und konstruktive Weiterentwicklung der Simulationslandschaften der Bundeswehr



- VV&A – quo vadis?
- Qualifikation PAXSEM
- MethUstg CWIX 2016
- Lessons Learned



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Fragen?





Kontakt

Oberstleutnant Grünauer

PlgABw IV 3 (2)

AndreasGruenauer@bundeswehr.org

Oberleutnant Wörsdörfer

PlgABw IV 3 (2)

RonWoersdoerfer@bundeswehr.org