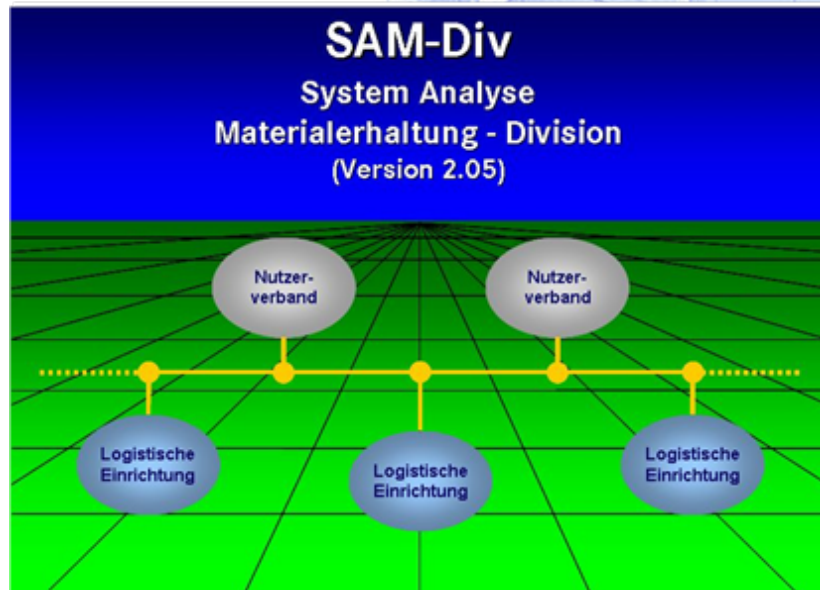



# *SAM-Div*

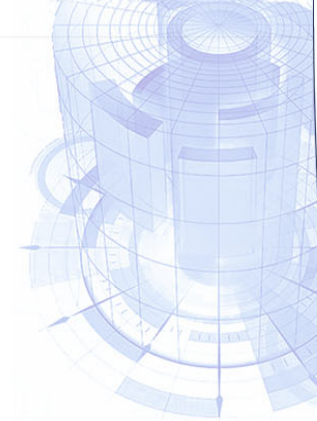
## *Simulation des Systems Materialerhaltung im deutschen Heer*



ARENA User Meeting 2007  
10. Oktober 2007

## Vortragsgliederung

- 
- Überblick EADS**
  - SAM-Div – Motivation und Grundlagen**
  - Modellstruktur - Funktionalitäten der Module SAM-Div**
  - Simulationsergebnisse**



## Vortragsgliederung

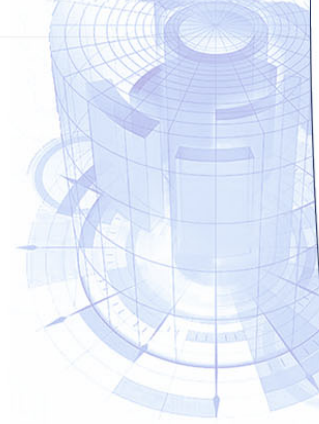


**Überblick EADS**

SAM-Div – Motivation und Grundlagen

Modellstruktur - Funktionalitäten der Module SAM-Div

Simulationsergebnisse



## Überblick - EADS

### EADS – European Aeronautic Defence and Space Company

↳ Defence and Security Systems (DS)

↳ Defence and Communications Systems (DCS)

↳ System Design Center (SDC)

↳ Concept Development & Experimentation (SDGE1)

A380  
A340  
A350  
A318  
A310  
A300-800F

A400M  
C-295  
CN-235  
C-212

Tiger  
NH 90  
ATR 42  
TBM 700  
TB 21  
EC 135

Ariane 5  
ATV  
Helios II  
Skynet 5  
INMARSAT  
Galileo

Eurofighter Typhoon  
Mako  
Meteor  
EuroHawk  
C3I Systems  
Captor



Airbus



Militärische Transport-  
flugzeuge



Eurocopter



EADS Astrium



Verteidigungs-  
und Sicherheits-  
systeme

## Vortragsgliederung

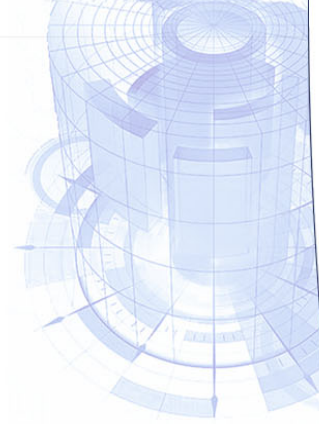


Überblick EADS

**SAM-Div – Motivation und Grundlagen**

Modellstruktur - Funktionalitäten der Module SAM-Div

Simulationsergebnisse



## Hintergrundinformationen

Simulationsmodell erstellt für:

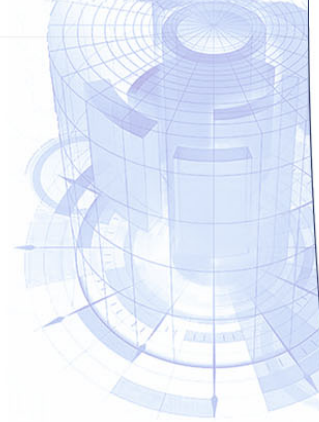
**Technische Schule des Heeres /  
Fachschule des Heeres für  
Technik (TSH/FSHT),  
Aachen**



Aufgaben der TSH/FSHT (u.a.):

**Aus- und Weiterbildung**  
**konzeptionelle Weiterentwicklung  
der Instandsetzungsdienste und  
der Instandsetzungstruppe**  
**Schaffen von Grundlagen zur  
künftigen simulationsgestützten  
Analyse des einsatzorientierten  
Materialerhaltungsbedarfs von  
Einsatzkontingenten des Heeres  
und der Streitkräfte**

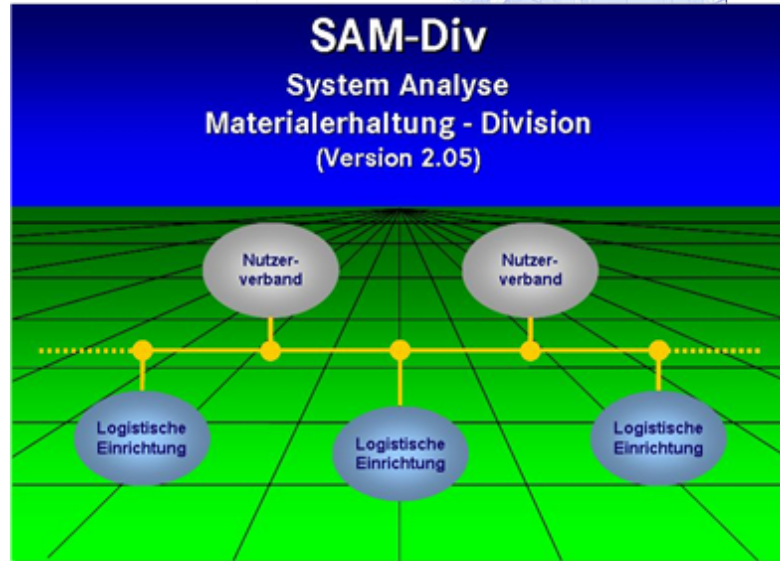
## Ausgangssituation 2002



„Es existiert derzeit kein nutzbares Tool,  
um fundierte Aussagen  
über den Materialerhaltungsbedarf  
in einem konkreten Szenario  
treffen zu können!“

(Aufgabensteller: TSH/FSHT GrpWE InstTr Dez 1)

## Was ist SAM-Div ?



**SAM-Div ist ein**

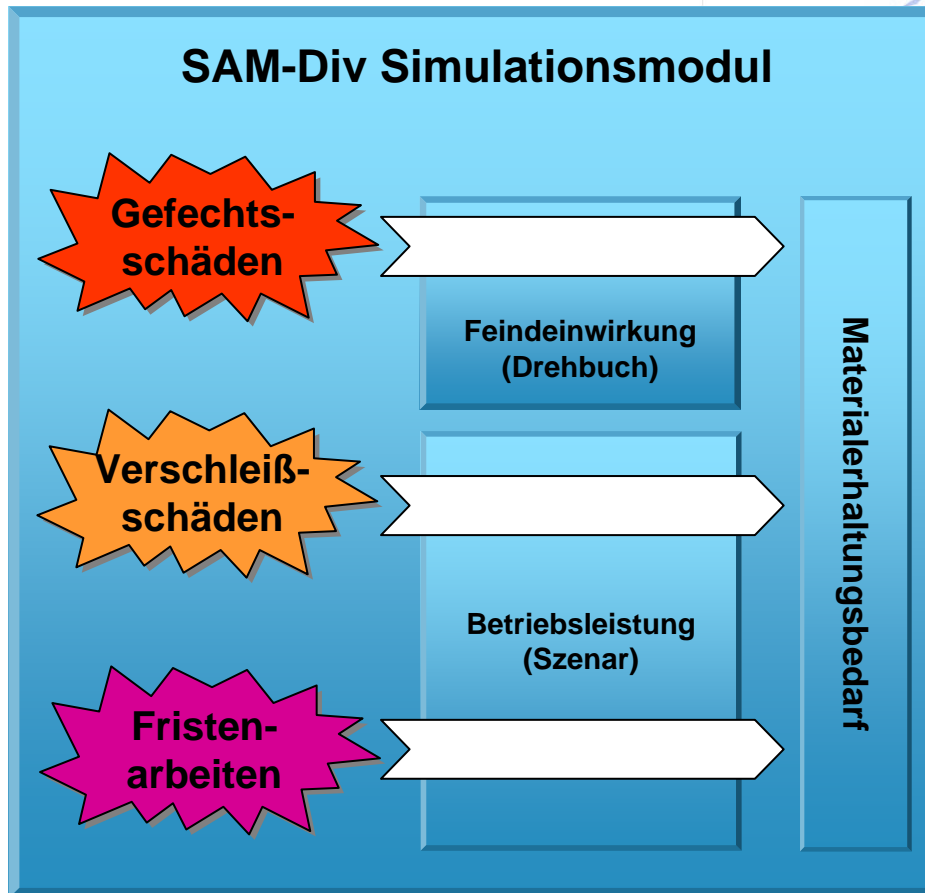
**Simulationssystem**

**zur flexiblen Abbildung der Abläufe im Bereich der Materialerhaltung**

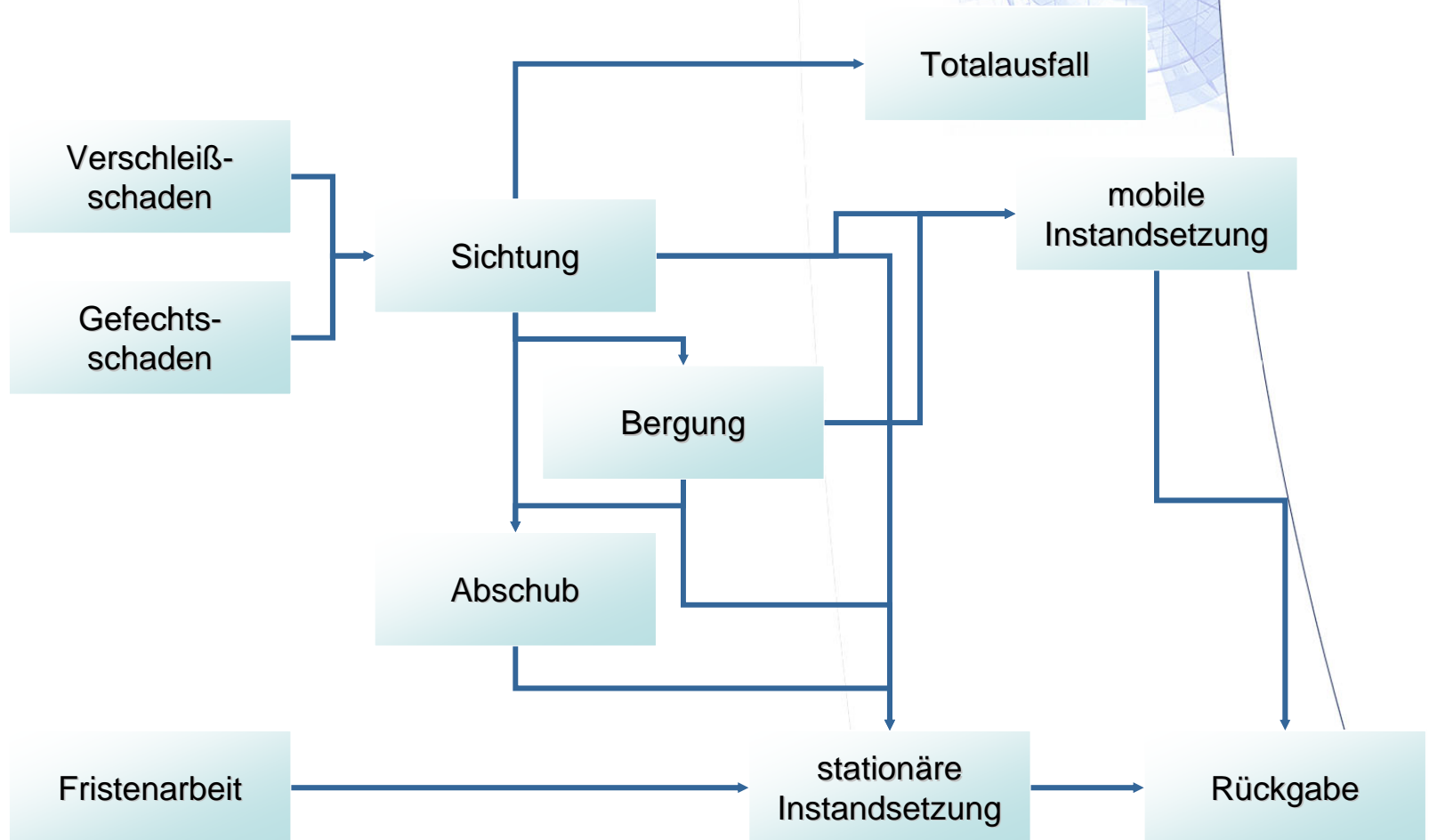
**vom Ausfall eines Gerätes bis**

**zur Rückgabe des instandgesetzten Gerätes an den Nutzer**

## Erzeugen von Schadensereignissen



## Prinzipieller Ablauf Materialerhaltung in SAM-Div



## **Forderungen an SAM-Div**

Dynamische Simulation des gesamten Ablaufs MatErh

Schnittstellen zu externen Datenbanken und Verfahren

Abläufe und Strukturen der MatErh müssen änderbar sein  
(Einstellbare Aufbau- und Ablauforganisation)

Filterbare Auswertung (z.B. nach Waffensystemen oder Truppenteilen)

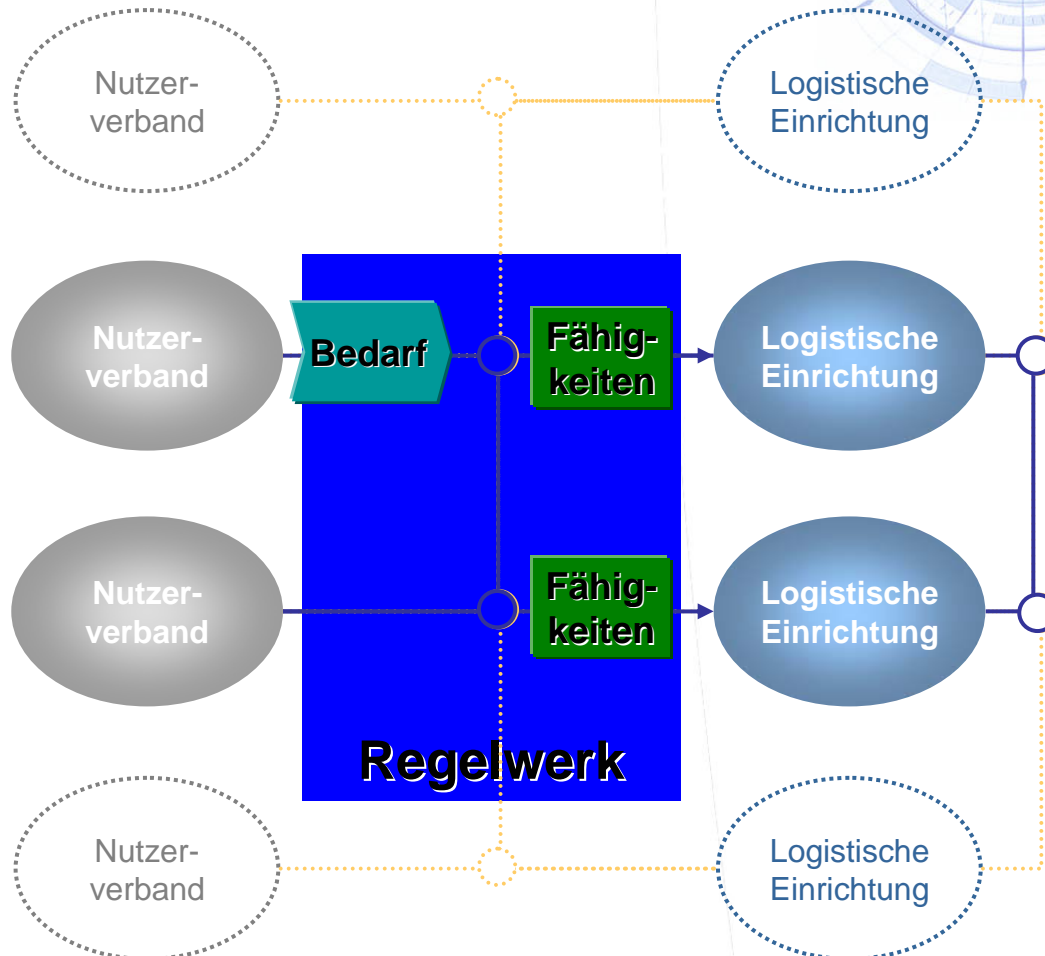
## Abbildungsumfang

- **400 Einsatzverbände mit der freien Zuordnung von**
  - **200 Ressourcen zur Schadenssichtung (SysInstFw)**
  - **200 Ressourcen zur Bergung von SchadGer (BgM)**
  - **200 Ressourcen zur Gefechtsschadeninstandsetzung (GSI)**
  - **200 Ressourcen zum Abschub von SchadGer (AbschM)**
  - **2000 Arbeitsplätzen zur Instandsetzung von SchadGer**
- **1 LogBasis (als InstEinr mit unbegrenzter Kapazität)**
- **200 Gerätetypen**

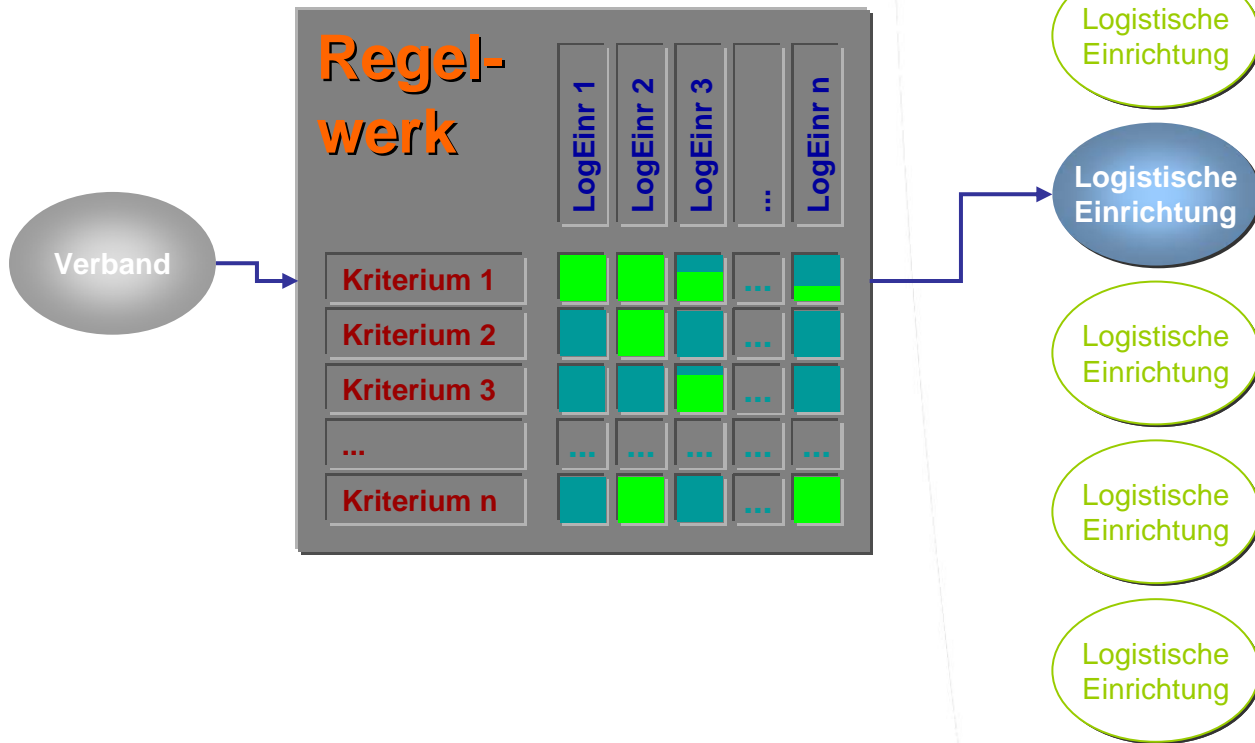
## Zuweisung logistischer Fähigkeiten / Parameter



## Aufbauorganisation (Netzwerk)



## Ablauforganisation (Regelwerk)



## Vortragsgliederung

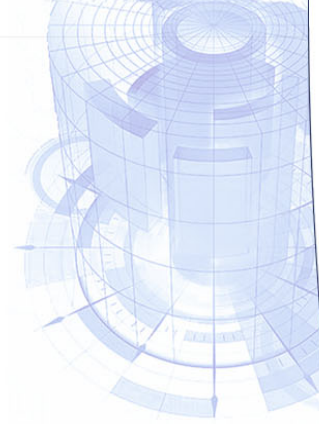


Überblick EADS

SAM-Div – Motivation und Grundlagen

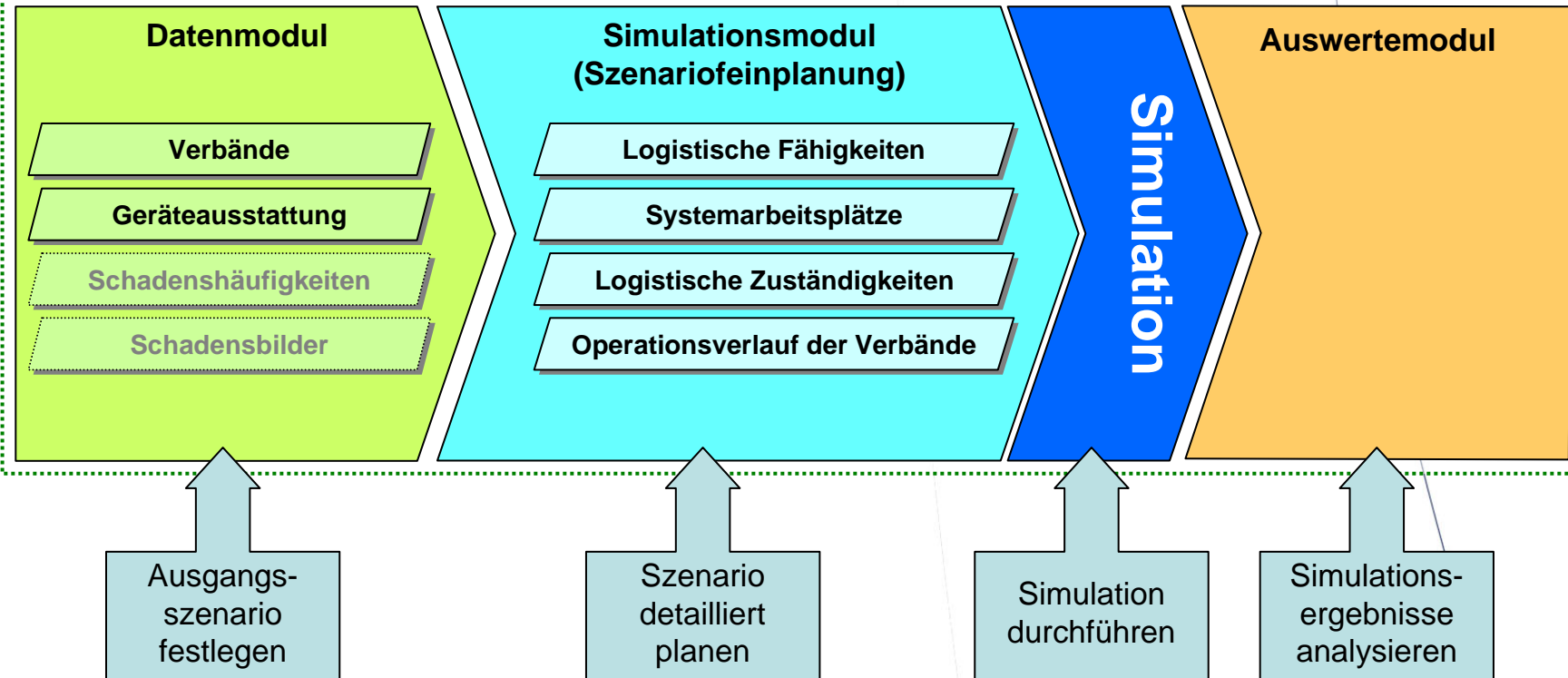
**Modellstruktur - Funktionalitäten der Module SAM-Div**

Simulationsergebnisse



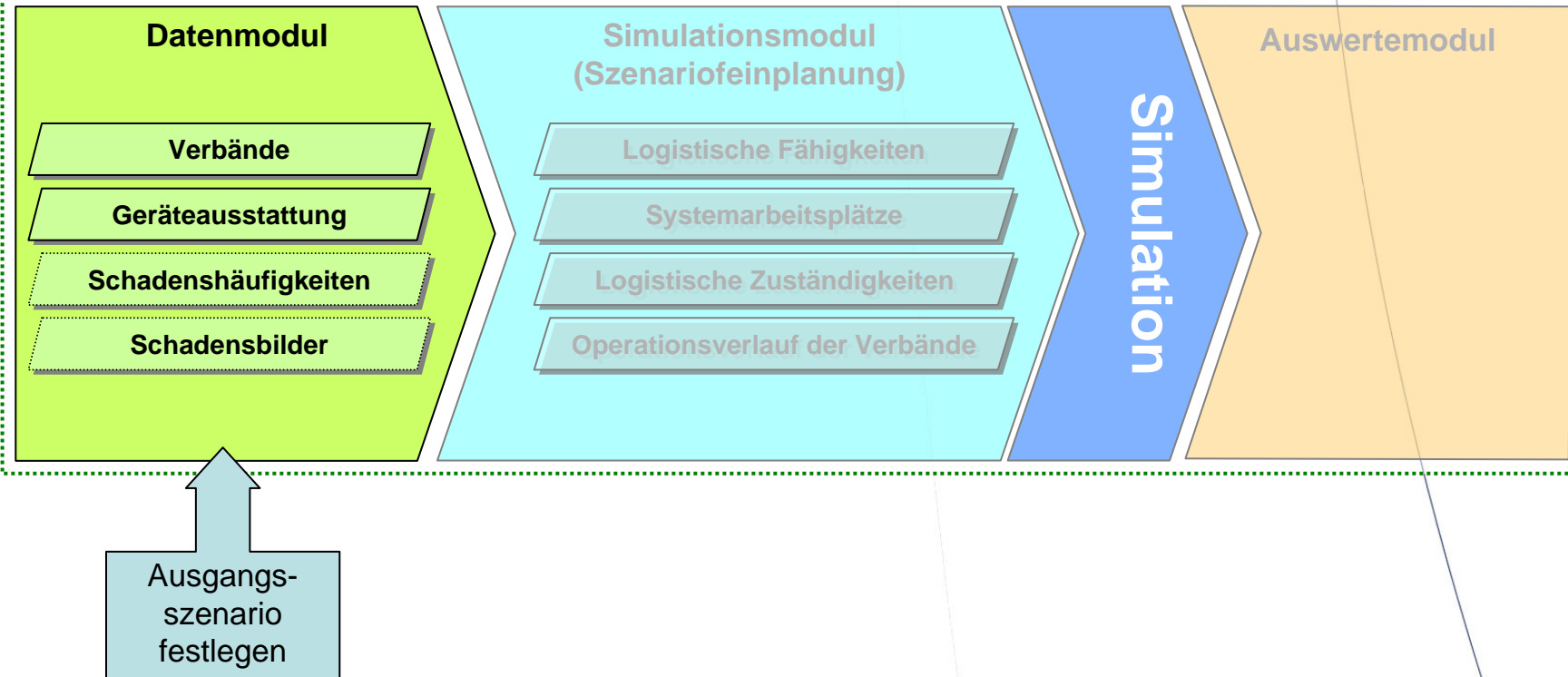
## Modularer Aufbau

### System Analyse Materialerhaltung - Division

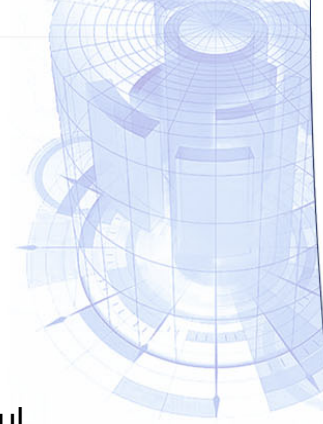


## Modularer Aufbau - Datenmodul

### System Analyse Materialerhaltung - Division

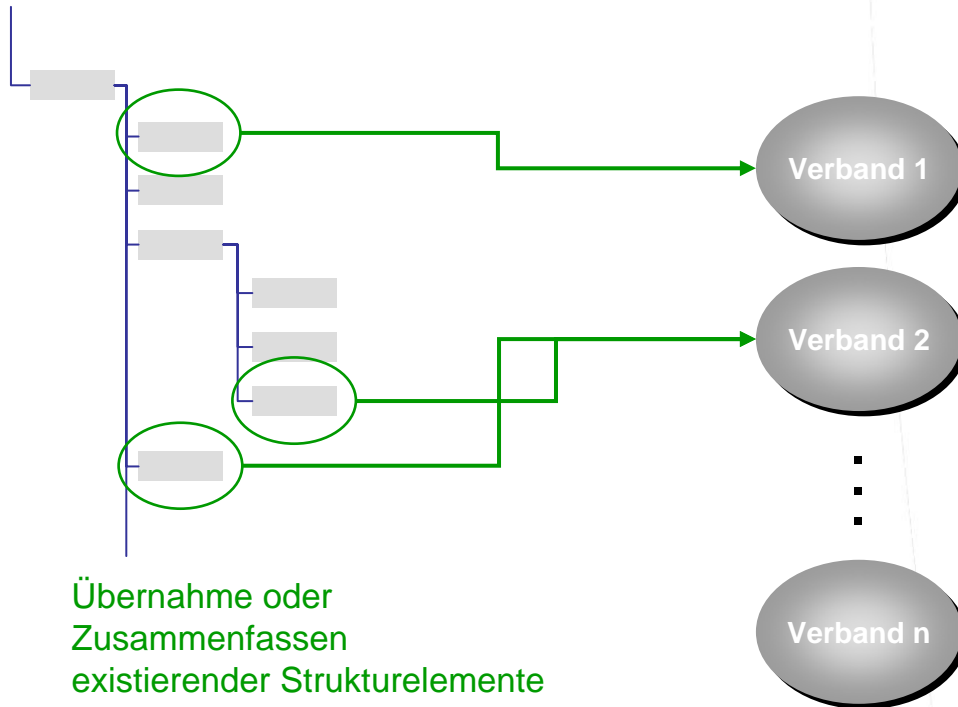


## Datenmodul - Festlegung der Verbände



Strukturdaten des Heeres  
(OSTAN-Verfahren):  
Verbandsgliederung

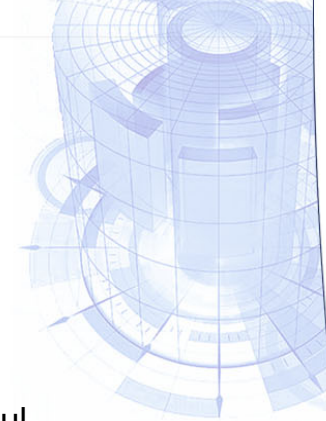
Einsatzverbände  
zur Verwendung  
im Simulationsmodell



Übernahme oder  
Zusammenfassen  
existierender Strukturelemente

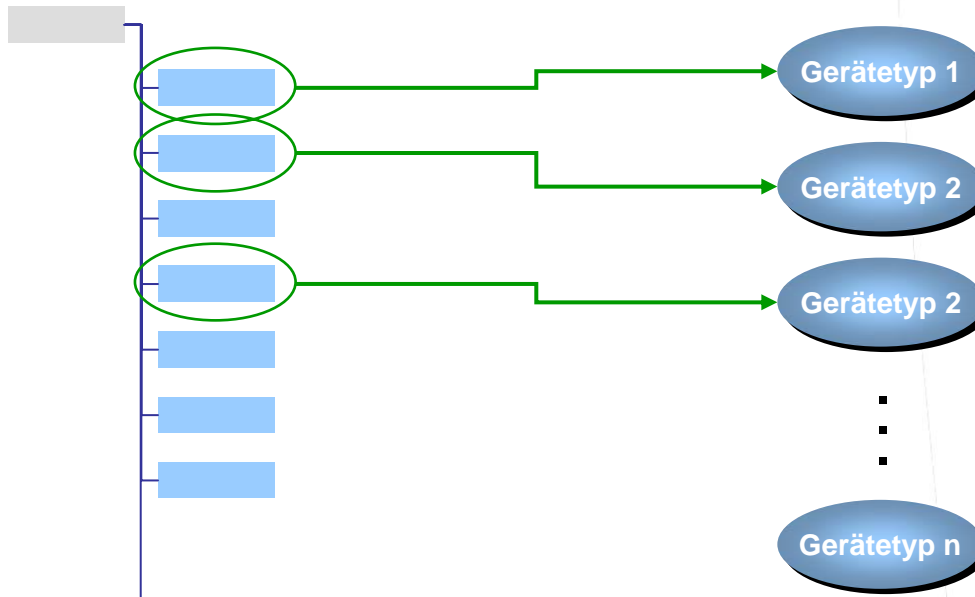
insgesamt maximal  
400 Verbände

## Datenmodul - Festlegung der Gerätetypen



Strukturdaten des Heeres  
(OSTAN-Verfahren):  
Geräteausstattung

Gerätetypen  
zur Verwendung  
im Simulationsmodul



Übernahme oder  
Modifikation der  
existierenden Geräteausstattung

insgesamt maximal  
200 Gerätetypen

## Beispiele für Gerätetypen

LKW 5 t mil gl



Schwerlasttransporter SLT Elefant



LKW 15t mil gl  
MULTI



Bergepanzer 3 Büffel



Kampfpanzer Leopard 2

(Quelle für Bilder:  
Online Redaktion Heer)

## **Datenmodul - Schadensbilder**

**verschiedene Ursachen von MatErh-Maßnahmen:**

- **Gefechtsschäden (abhängig vom Verursacher),**
- **Verschleißschäden,**
- **Fristenarbeiten**

**unterschiedliche Schadenstypen  
(z.B. Totalausfall, GSI-Schaden)**

**Schadensbilder für existierendes bzw. einzuführendes Wehrmaterial  
mit Angabe von:**

- **Schadenshäufigkeit**
- **Notwendigkeit von Bergung**
- **Notwendigkeit von Abschub**
- **Instandsetzungsaufwand (Angabe einer Verteilung zur Abbildung der statistischen Schwankung)**
- **Wahrscheinlichkeiten für das Vorhandensein von benötigten Ersatzteilen und eventuell benötigte Lieferzeiten in Form von Verteilungsfunktionen**

## **Datenmodul - Übergabe Grundszenardaten**

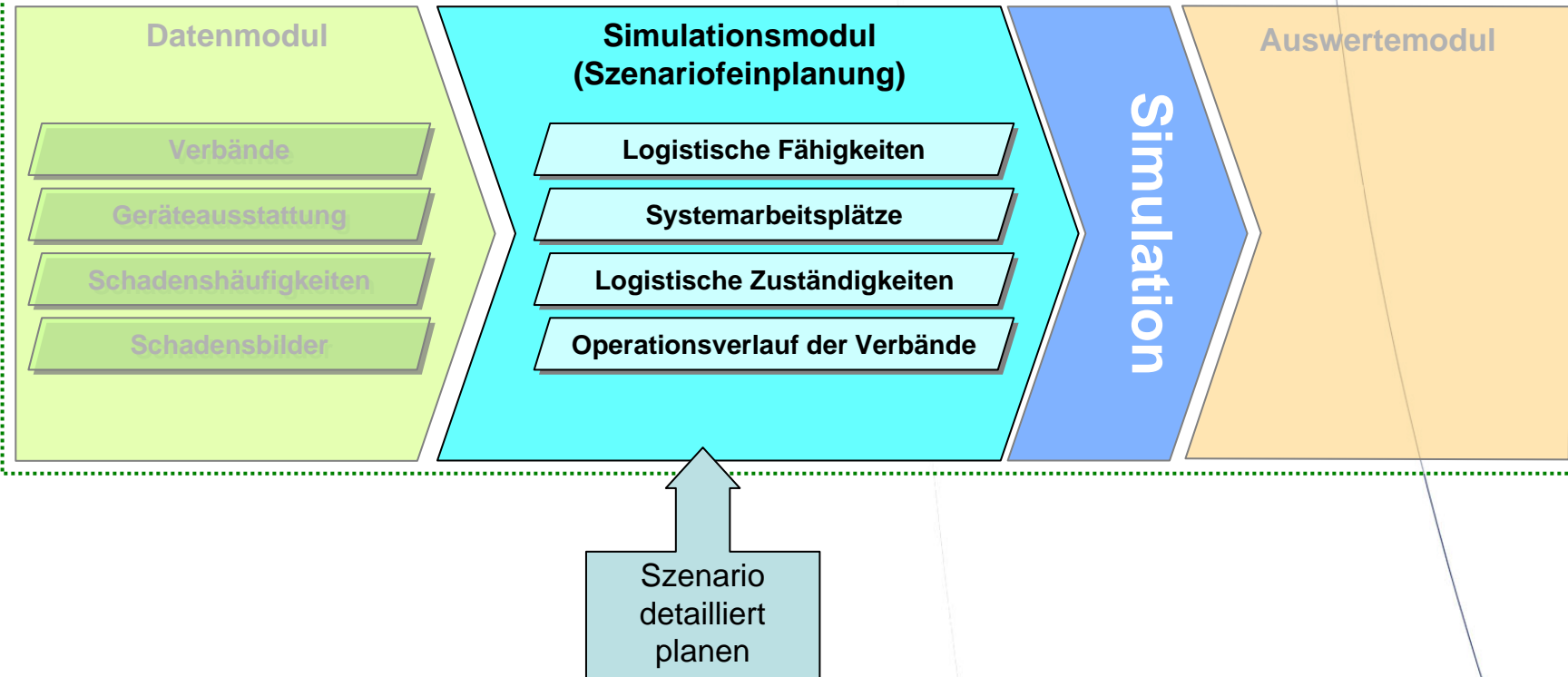
Übernahme oder Zusammenfassen  
existierender Strukturelemente  
aus der Verbandsgliederung des Heeres

Geräteausstattung der ausgewählten Verbände (Gerätetyp und Anzahl)  
auf der Grundlage der bestehenden Geräteausstattung des Heeres  
und Integration neuen Wehrmaterials

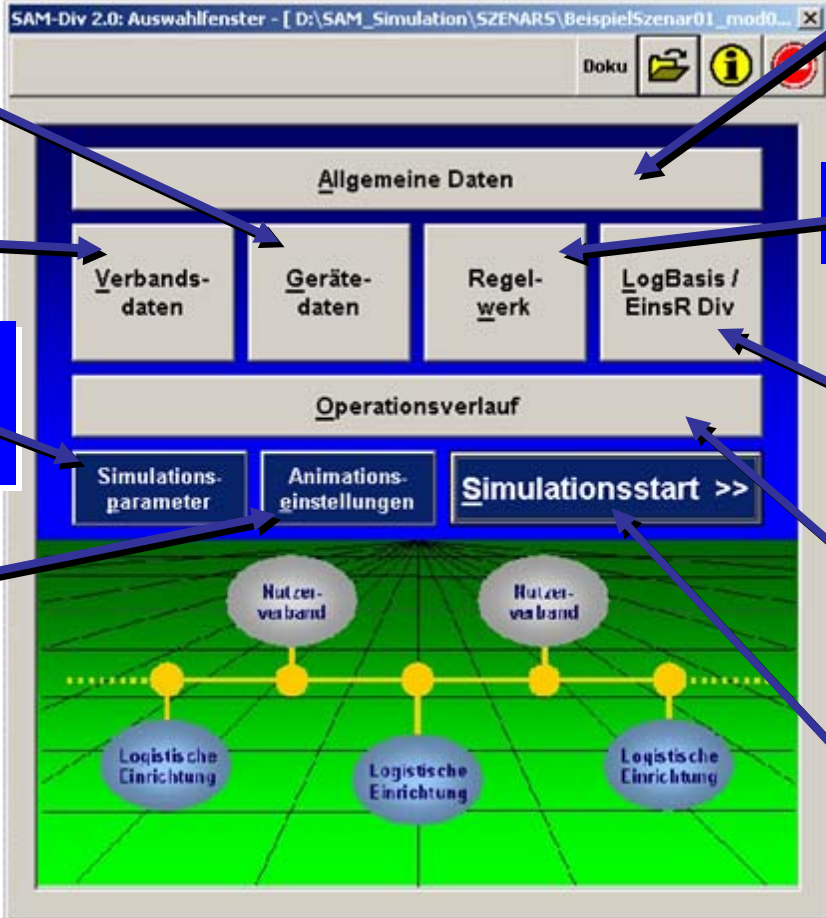
Schadensbilder für die berücksichtigten Gerätetypen  
für die folgende Ursachen von MatErh-Maßnahmen:  
Gefechtsschäden, Verschleißschäden, Fristenarbeiten

## Modularer Aufbau - Simulationsmodul

### System Analyse Materialerhaltung - Division



## Simulationsmodul - Szenarfeinplanung



The screenshot shows the SAM-Div 2.0 software interface. The window title is "SAM-Div 2.0: Auswahlfenster - [ D:\SAM\_Simulation\SZENARS\BeispielSzenar01\_mod0... ]". The interface is divided into several sections:

- Allgemeine Daten:** Contains sub-sections for "Verbandsdaten", "Geräte-daten", "Regelwerk", and "LogBasis / EinsR Div".
- Operationsverlauf:** Contains "Simulationsparameter", "Animations-einstellungen", and a "Simulationstart >>" button.
- Visual Representation:** A green grid area showing a network of nodes. Nodes are labeled "Nutzerverband" (User Group) and "Logistische Einrichtung" (Logistical Facility).

Callouts point to various features:

- Parameter der Gerätetypen** (Parameter of device types) points to the "Geräte-daten" section.
- Parameter der Verbände** (Parameter of units) points to the "Verbandsdaten" section.
- Länge und • Anzahl der Simulationsläufe** (Length and number of simulation runs) points to the "Simulationsparameter" section.
- Auswahl für die Animationsfenster** (Selection for animation windows) points to the "Animations-einstellungen" section.
- Organisationszeiten • Steuergrößen • ...** (Organization times, control variables, etc.) points to the "Regelwerk" section.
- Einstellung der Aufbau- / Ablauforganisation** (Setting of structure / process organization) points to the "LogBasis / EinsR Div" section.
- Großgeräte-reserve der Division und LogBasis** (Large equipment reserve of the division and LogBasis) points to the "LogBasis / EinsR Div" section.
- Beschreibung des erwarteten Ablaufs der Operation** (Description of the expected flow of the operation) points to the "Operationsverlauf" section.
- Start des Simulationslaufs / der Simulationsläufe** (Start of the simulation run / the simulation runs) points to the "Simulationstart >>" button.

## Simulationsmodul: Geräteparameter (Beispiel)

- Eignung für Bergung / Abschub
- Geschwindigkeiten
- Dringlichkeit

SAM-Div 2.0: Gerätedaten - [ D:\SAM\_Simulation\SZENARS\SD2\_Test16 ]

vorhandene Gerätetypen

ID - Nr.	Eignung Bergung / Abschub	Bezeichnung Gerätetyp	Geschwindigkeiten [km/h]			Dringlichkeit
			Tag	Nacht	mit Schaden	
4	B	BEOBPZ_ART_M_113	40	15	15	
5	B	BPZ_3_BUEFFEL	40	25	15	
8	A	FAHRZEUGKRAN_LEICHT_TMIL	40	25	15	
15		FLTPZ_MRS_M_113	40	25	15	
20		FUE/FUPZ_M_113	40	25	15	
29		KPZ_MITTEL_KAN_120_MM_LEOP_2_A5	40	25	15	
30		KRKWPZ_M_113	40	25	15	
31		LKW_1.5_T_GL_ANBAUGERAET	40	25	15	
32		LKW_10_T_MIL_GLW	40	25	15	
33		LKW_10_T_MIL_GLW_LADEKRAN_1_T	40	25	15	

Gerätedaten ändern

TypNr. Bezeichnung

4 BEOBPZ\_ART\_M\_113

Eignung für Bergung  
 Eignung für Abschub

Geschwindigkeiten [km/h]

Tag: 40 Nacht: 15 mit Schaden: 15

Dringlichkeit

ausgewählter Gerätetyp kann folgende Gerätetypen bergen:

MatNr. Bezeichnung

4 BEOBPZ\_ART\_M\_113  
5 BPZ\_3\_BUEFFEL  
8 FAHRZEUGKRAN\_LEICHT\_TMIL  
15 FLTPZ\_MRS\_M\_113  
20 FUE/FUPZ\_M\_113  
29 KPZ\_MITTEL\_KAN\_120\_MM\_LEOP\_2\_A5  
30 KRKWPZ\_M\_113  
31 LKW\_1.5\_T\_GL\_ANBAUGERAET  
32 LKW\_10\_T\_MIL\_GLW  
33 LKW\_10\_T\_MIL\_GLW\_LADEKRAN\_1\_T

Zuständigkeit ändern:

## Simulationsmodul - Szenarbearbeitung

Vorrang von Verbänden / Dringlichkeit von Gerätetypen  
(regeln zusammen die Reihenfolge der Abarbeitung von SchadGer)

Zuordnung der Logistischen Ressourcen  
(Schadenssichtung, Bergung, Gefechtsschadeninstandsetzung, Abschub, Arbeitsplätze)

Definition der Zuständigkeiten der Verbände in den Logistischen Abläufen  
(Zuständigkeit für Verband, Gerätetyp, Schadensgröße)

Prüfkriterien für die Suche nach einer geeigneten Logistischen Ressource  
(Prüfungen auf Zuständigkeit)

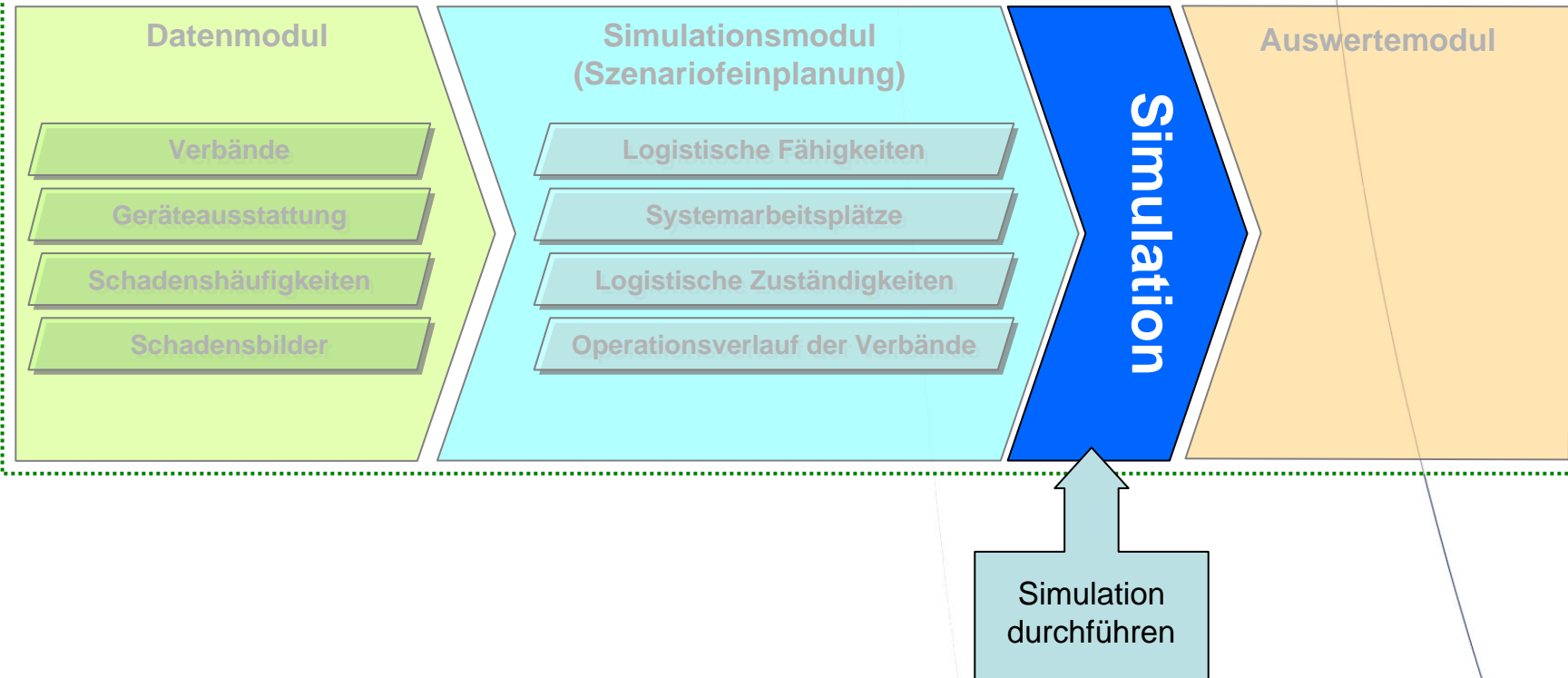
Einteilung der Systemkompetenzen der Arbeitsplätze /  
Angabe von Nutzungsgrad und Effektivität

Disposition der Großgerätereserve (GGRes LogBasis, EinsR Div)  
und Regelung des Zugriffs

Vorgabe von Dislozierung und Operationsverlauf

## Modularer Aufbau – Simulationsläufe

### System Analyse Materialerhaltung - Division



## Simulationsmodul - Prinzip

Ausfallraten  
(MTBF – Mean Time between Failure)

Materialerhaltungszeiten

Fahrleistung (Operationsverlauf)

Gefechtsschäden  
(Drehbuch / Datenübernahme)



Bedarf an Schadenssichtung

Bedarf an Bergung / Abschub

Bedarf an Instandsetzung (AP oder GSI)

## Vortragsgliederung

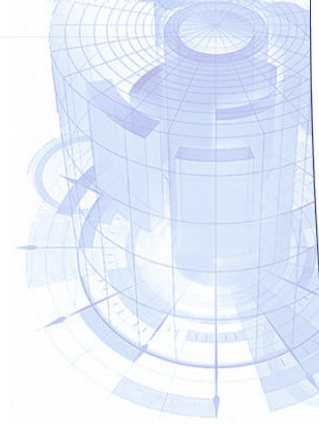


Überblick EADS

SAM-Div – Motivation und Grundlagen

Modellstruktur - Funktionalitäten der Module SAM-Div

**Simulationsergebnisse**



## Ergebnisse - Geräteverfügbarkeit (Animation)

Uhrzeit 05:10:16 2 .Tag	MatNr 8 SPZ MARDER 1 A3	MatNr 9 KPZ MITTEL KAN 120 MM LEOP 2 A5	MatNr10 BPZ MITTEL LEOP 1
NVbd 1 Reg 9401 / Btl 9310 / Kp 8842	0 0 0 %	12 4 33 %	1 0 0 %
NVbd 2 Reg 9401 / Btl 9310 / Kp 8843	0 0 0 %	12 7 58 %	1 1 100 %
NVbd 3 Reg 9401 / Btl 9310 / Kp 8844	0 0 0 %	12 12 100 %	1 1 100 %
NVbd 5 Reg 9401 / Btl 9310 / Kp 8846	12 11 92 %	0 0 0 %	1 1 100 %

# Simulationsmodul: Animation der laufenden Simulation - Überblick Verbände

**Simulationszeit** →

**Tag/Nacht** →

**Anzahl SchadGer in Instandsetzung** → 103 z.Zt. in Instandsetzung

**Verbandsname** →

**Anzahl SchadGer in Warteschlange** →

**Überblick Verbände**

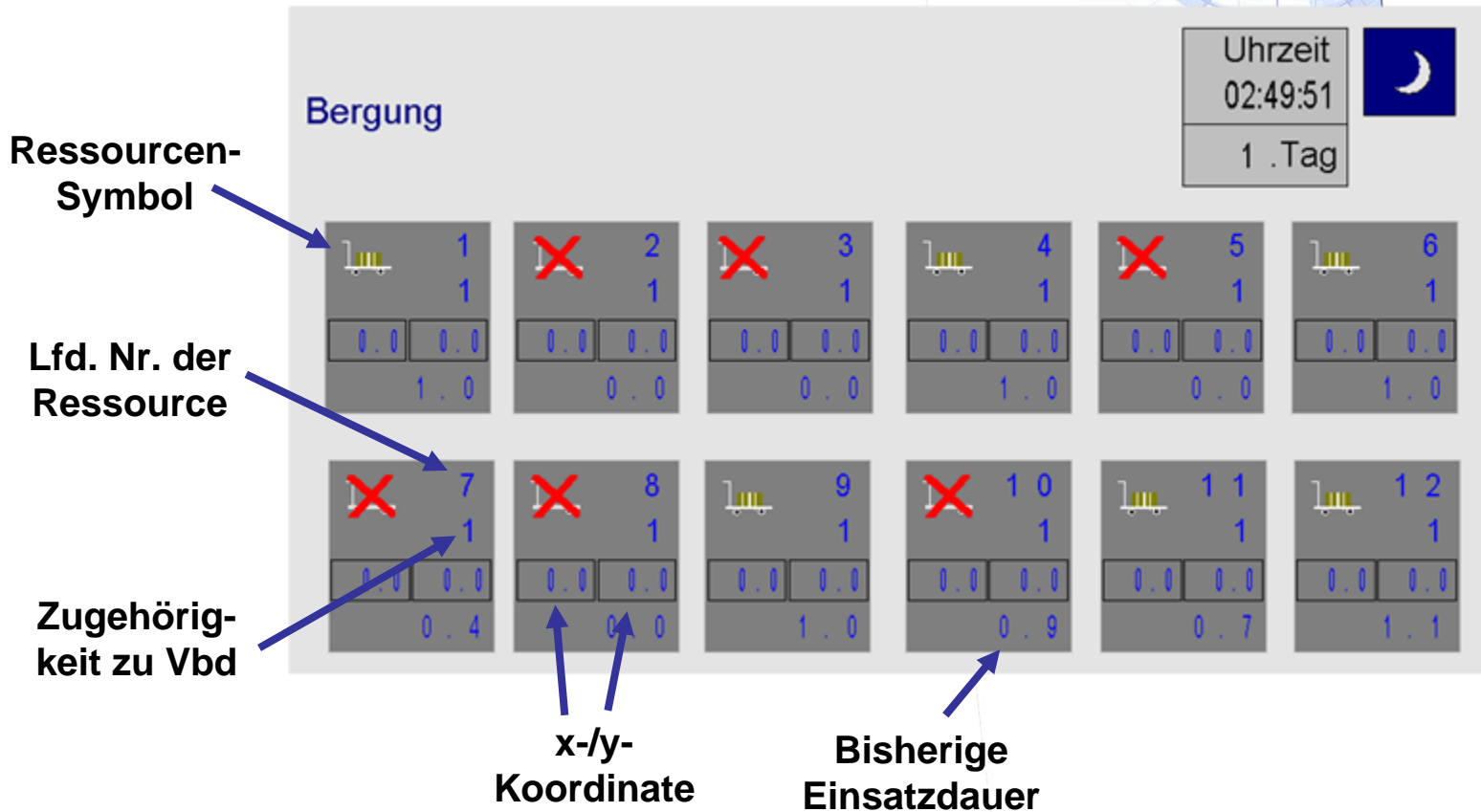
Uhrzeit 01:44:53

1 .Tag

Belegung von Warteschlangen:

	Sichtung	Bergung	GSI	Abschub	Inst
Stab 10.PzDiv GerEinh	10	0	3	0	100
NschBtl 6	4	0	0	0	0
InstBtl 142	0	0	0	0	0
Stab 7.PzDiv GerEinh	0	0	0	0	0

# Simulationsmodul: Animation der laufenden Simulation - Bergemittel



# Simulationsmodul: Animation der laufenden Simulation - Schadensstatistik

Schadensaufkommen  
aufgegliedert nach:

- Verband
- Gerätetyp
- Schadenstyp
- Schadensursache

Verband:	Gerätetypen:	Schadenstypen:						
Verband 1: Stab 10.PzDiv GerEinh	MatNr 1: MOERSER 120 MM	0 Totalverlust (1)						
Verband 2: NschBtl 6	MatNr 2: RAKETENWERFER MI	1 2 1 Inst durch GSITrp (2)						
Verband 3: InstBtl 142	MatNr 3: PKW 5-SITZE PRITSC	1 9 3 geringer Schaden - (InstKdo) (3)						
Verband 4: Stab 7.PzDiv GerEinh	MatNr 4: PKW 2	2 2 2 Instandsetzung in InstEinr (4)						
Verband 5:	MatNr 5: PKW 5-SITZE PRITSC	4 9 6 Fristenarbeiten - Nutzerverband (5)						
Verband 6:	MatNr 6: PKW 8-SITZE	3 2 2 Fristenarbeiten - InstEinr (6)						
Verband 7:	MatNr 7: LKW 2 T TMIL GL KRH							
Verband 8:	MatNr 8: KOM KL							
Verband 9:	MatNr 9: LKW 15 T MIL GLW A1	Ausfälle durch:						
Verband 10:	MatNr 10: LKW 2 T TMIL GLW	<table> <tr> <td>Gefecht:</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Verschleiß:</td> <td>5 3 6</td> </tr> <tr> <td>Fristenarbeiten:</td> <td>8 1 7</td> </tr> </table>	Gefecht:	0	Verschleiß:	5 3 6	Fristenarbeiten:	8 1 7
Gefecht:	0							
Verschleiß:	5 3 6							
Fristenarbeiten:	8 1 7							
		Verlust durch fehlende AbschM bei Verlegung InstEinr: 0						

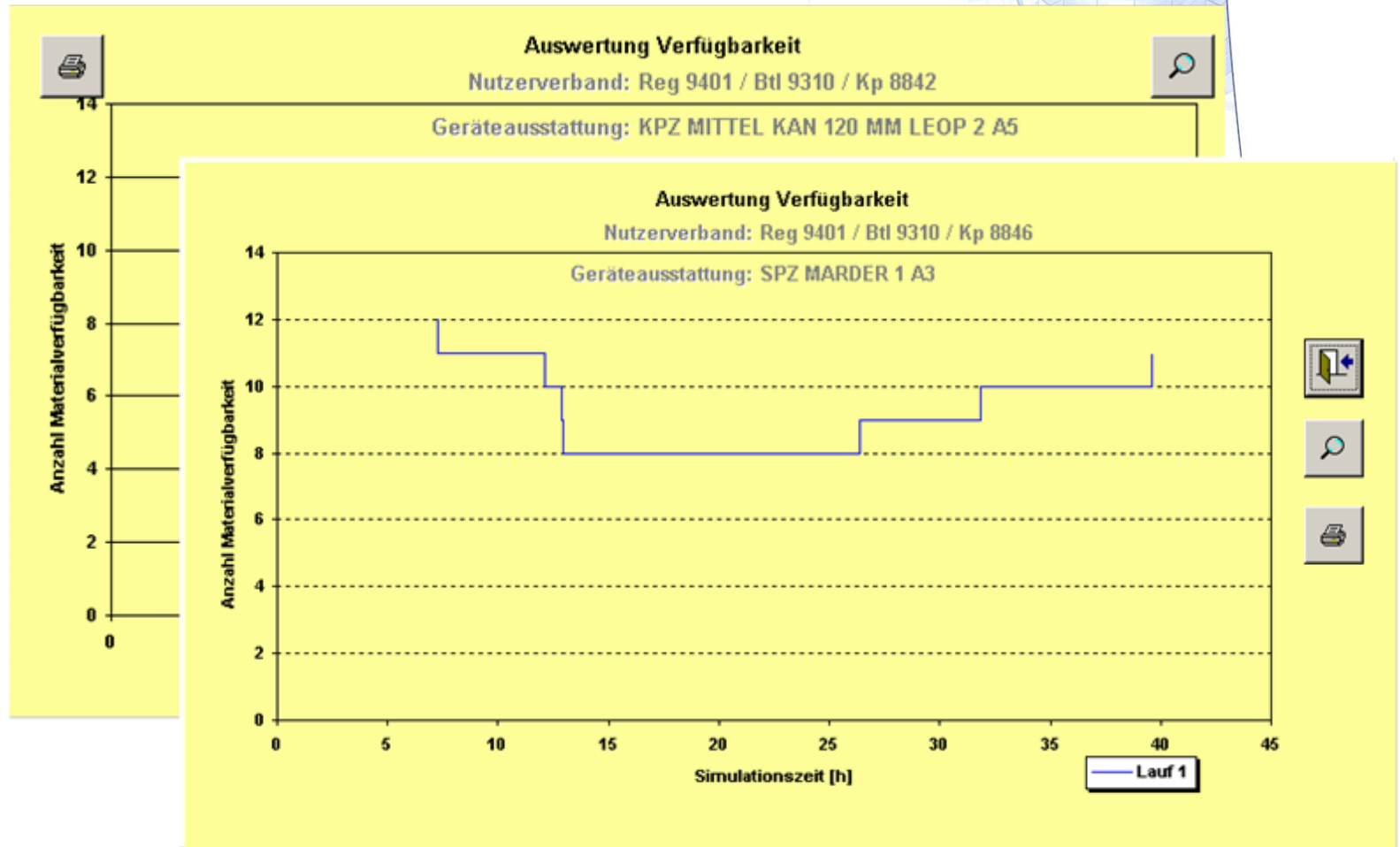
## Modularer Aufbau - Auswertemodul

### System Analyse Materialerhaltung - Division

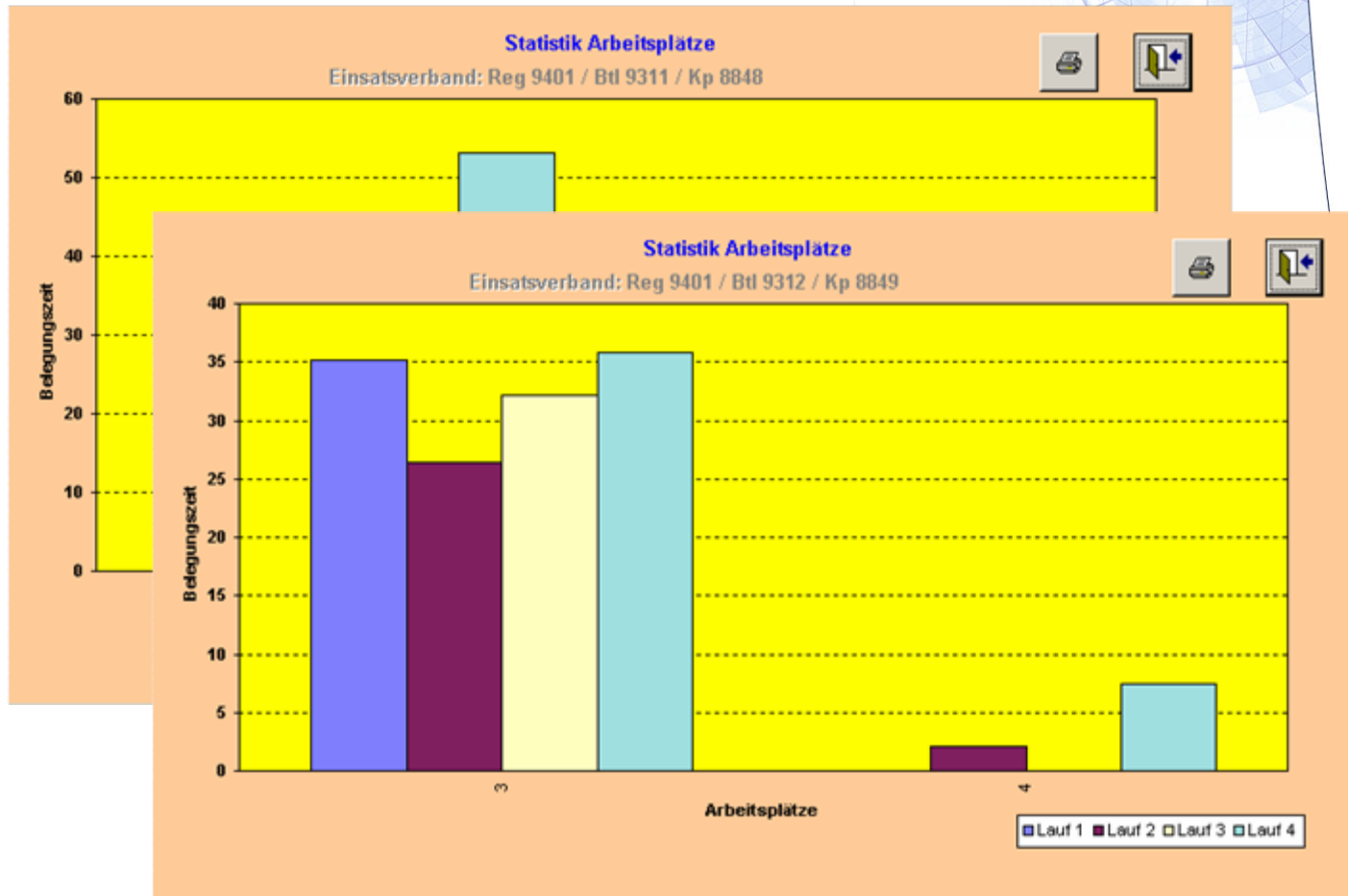


↑  
Simulations-  
ergebnisse  
analysieren

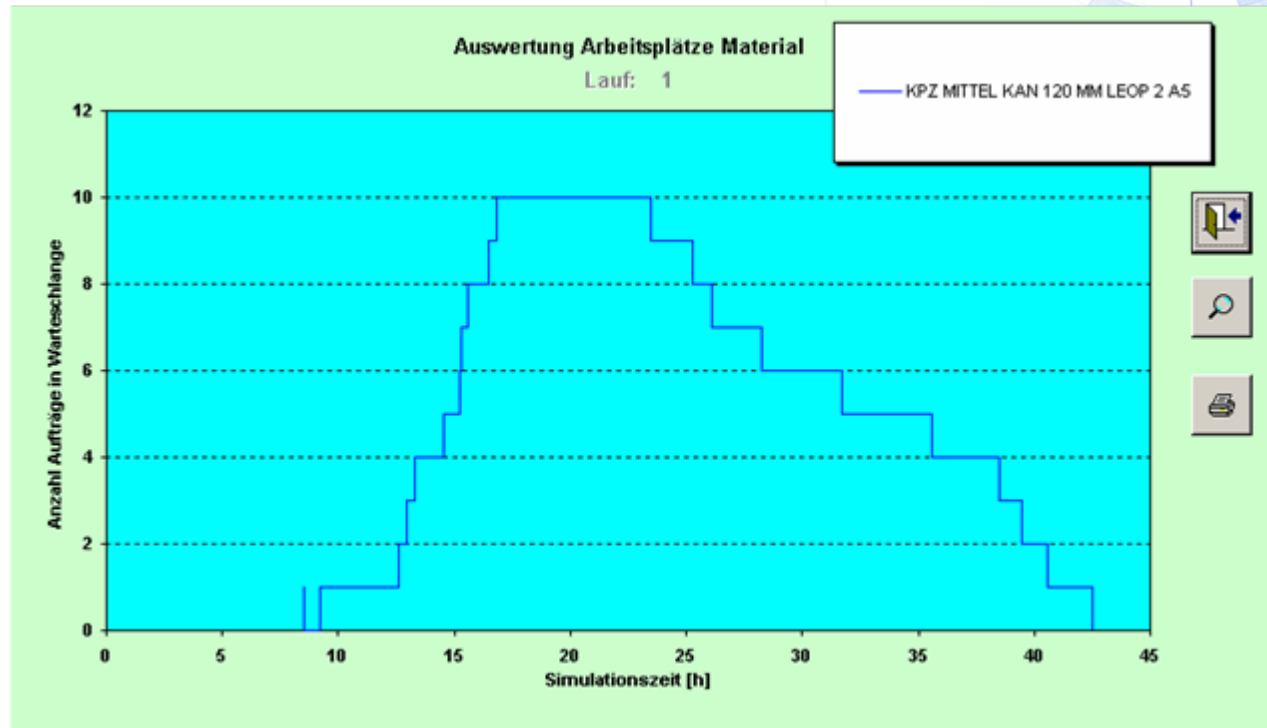
## Auswertemodul - Geräteverfügbarkeit



## Auswertemodul - Statistik Arbeitsplätze (Instandsetzung)



## Auswertemodul - Warteschlange Arbeitsplätze



## Ergebnisse SAM-Div:

Systemspezifische Warteschlangen  
mit Anzahl der jeweils wartenden Objekte  
und den objektspezifischen Wartezeiten

Statistiken der Nutzung der Ressourcen:  
Schadenssichtung, Berge-/Abschubmittel, Arbeitsplätze

Zeitliche Verfügbarkeit der einzelnen Gerätetypen  
beim jeweiligen Verband im Verlauf der Simulation

EventList mit wesentlichen Ereignissen während der Simulation,  
wie z.B.: Auftreten eines Schadens, zuständige InstEinrichtung,  
benötigter InstAufwand, Rückkehrzeitpunkte zum Verband

kumulative Erfassung der angefallenen Arbeitsstunden  
an den einzelnen Arbeitsplätzen